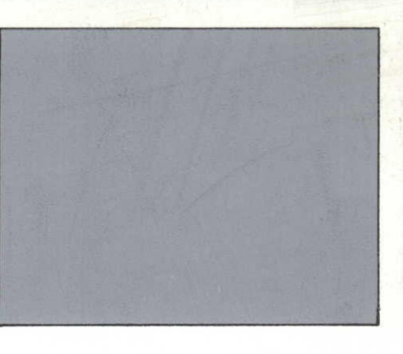





نشرة دورية تعنى بالبحوث الجغرافية
يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية

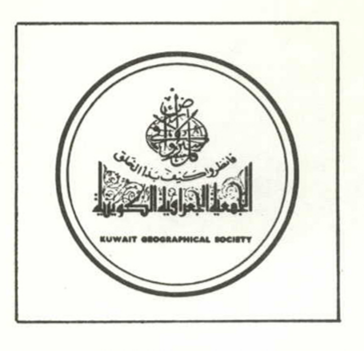
نحو تصنيف مورفولوجي لمنخفضات الصحراء

بقلم : الدكتور صلاح الدين بحيري

اكتوبر - تشرين أول ١٩٧٩
ذو القعدة ١٣٩٩


١٠





نشرة دورية تعنى بالبحوث الجغرافية
يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية

نحو تصنيف مورفولوجي لمنخفضات الصحراء

بقلم : الدكتور صلاح الدين بحيري

١٠

اكتوبر - تشرين أول ١٩٧٩
ذو القعدة ١٣٩٩

المراسلات

الجمعية الجغرافية الكويتية — ص ب ١٧٠٥١ — الخالدية — الكويت

بسم الله الرحمن الرحيم

انخفاض مناسيب سطح الارض بصفة عامة ظاهرة أثيرة عن الصحراء، وسبب من بين أسباب اخرى تدعو لقحطها وجفافها ، ودليل ذلك انه حيثما ارتفع المنسوب وتضرست الارض بشكل واضح في عروض صحراوية - ان جاز هذا التعبير - فان بعض الجهات الناهضة في شموخ على مشارف الصحراء او داخلها ، تخرج عن حيز الجدب الذي يرين على القفار عند قواعدها · ولعل أقرب الامثلة لدينا جبلانا الاخضران بليبيا وعُمان ، وكذلك مرتفعات اليمن ، وجبال عسير وامتدادها شمالا في قسم من جبال الحجاز · أما تبستي والاحجار بقلب الصحراء الكبرى ، فانهما رغم المسحة الصحراوية الغالبة على معظم منحدراتهما ، الا ان الذرى العالية بكل منهما على ارتفاع يربو على ثلاثة الاف متر ، تتمتع بكميات من التهطال أوفر حظا مما حولهما ، بحيث يمكن ان تخرج الذرى بكل منهما عن نطاق الجدب المطبق الى حيز أشباه الصحارى ، وتدل الابحاث الاخيرة على ان كتلتي تبستي والاحجار ، كانتا معاقل لنباتات وارفة خلال الادوار المطيرة من البلايستوسين ، وظلتا بمثابة ملاجىء تعتصم بها النباتات التي بسادت بالصحراء الخفيضة حولهما ، عندما كان يلم بها الجفاف (١) ·

---

(١) Rognon, P. "Climatic Influences on the African Hoggar during the Quaternary, based on Geomorphic Observations," Ann. Assoc. Amer. Geog. vol. 57. 1979, p. 126.

كذلك يمكن ان نلمس الانتقال السريع من ظروف صحراء أتكاما السهلية الساحلية الممعنة في الجفاف رغم الضباب الكثيف ، الى طراز المناخ الجبلي الارطب كلما ارتقينا سلاسل آلانديز صعودا نحو الشرق · وأقل من ذلك بقليل ، منخفضات هضبة الحوض العظيم في ظل جبال روكي بالولايـــات المتحدة الاميركية ، التي يعلو بعضها الفي متر ، ولكنها صحـــار ، وان كانت أفضل في ظروفها المناخية والنباتية من معظم صحارينا العربيـــة · وكمثال اخر الاحواض البينية التي تتخلل هضبة بوليفيا فوق منسوب ثلاثة الاف متر ، وتشغل بعض وهادها الملاحات ، التي من أشهرها ملاحة أيوني Uyuni بين خطـــي عرض عشرين واثنين وعشرين درجة جنوبـــا · ويمكن الاستطراد في هذا المجال لو عرجنا على صحارى قلب اسيا مثل تكلامكان ، وحتى سقف العالم بالتبت على ارتفاع ٤٥٠٠ متر يعتبر ضربا من الصحارى الجليدية ·

فعامل تدني المنسوب اذن أحد صناع الصحراء ، ولكن كما هو واضح من العجالة السابقة ينبغي التفريق بين مفهومين أساسيين هما : الانخفاض المطلق والانخفاض النسبي ، فالمفهوم الاول يعني انخفاض المنسوب بشكل عام مطلق لارض الصحراء ككل ، بحيث يكون بعضها قريبا جدا منمستوى البحر ، كصحارينا العربية التي لا تعلو هضابها اكثر من بضع مئات من الامتار فوق ماء البحر ، بينما تنخفض سواحلها لتلاطم أمواجه ، أمـــا البعض الاخر فانه يغور دون منسوب البحر بمئات الامتار كالطرف الشرقي من بوأدي القرغيز ، وحفرة البحر الميت ، وكلاهما بغرب اسيا ، وغور وادي الموت وحوض سولتون بجنوب شرق ولاية كاليفورنيا · أما المفهوم الثاني ونعني به الانخفاض النسبي ، فهو عبارة عن ارتخاء احواض ارضية على شكل أغوار سحيقة بين هضاب عالية ، وأطواق جبلية شامخة ، فرغم ارتفاع المستوى الحقيقي لاراضي تلك الاحواض الاف الامتار فوق المستوى العام لسطح البحر ، فانها لوقوعها في الظل تصبح صحار جافة ، كالحال بأحواض الانديز الوسطى ، والحوض العظيم بالعالم الجديد ، ومنخفضات ايـــران وافغانستان وجوبي وتكلامكان باسيا ، في حين تتمتع الاراضي الجبليـة حولها بوفرة نسبية في الماء والنبت ، حتى لتتوج قمم الكثير منها أحراج وارفـــة ·

نخلص من هذا الى القول بأن الصحارى اما أن تكون منخفضات مطلقة كالنطاق العربي الافريقي الممتد مسافة ٧٠٠٠ كيلومتر من ساحـــل

الاطلنطي الى مياه خليج عمان (١) ، وكذلك صحراء استراليا التي تشغل الشطر الاوفى من مساحة تلك القارة (٢) ، أو أنها منخفضات نسبية ، ككثير من صحارى قلب آسيا ، وغربي الامريكتين ، وتتخلل جميع هذه الصحارى منخفضات أخرى ، ذات صيغ شتى ، تتنوع أصولها وأشكالها وأبعادها وخصائصها تنوعا يغري بتصنيفها الى فئات متمايزة ، تنبىء عما هنالك من اختلافات جوهرية بين منطقة صحراوية وأخرى حول العالم، وتستهدف هذه الدراسة ابراز هذا التمايز ، وانعكاساته على قضايا استثمار المنخفضات في أغراض الزراعة والرعي والتعدين .

ومن حسن الحظ أن لغتنا العربية غنية ببعض المسميات الخاصة بهذه الاصناف من الاشكال الارضية الخفيضة ، كقولنا الجفر او الجفرة والجافورة وجمعها جفار ، وهي المنخفضات الداخلية التي تقترب المياه الجوفية من أسطحها ، والجوف للتجاويف الحوضية الكبرى في هضاب شمال شبه الجزيرة العربية ، ووسط موريتانيا الشرقي ، والحفرة ومصغرها حفير بالسعودية وبادية الاردن ، والغور للرقاع الارضية الهابطة تكتونيا بين أعراف نافرة ، والبطن للمنخفضات التي تنفرج عنها الارض قرب مهابط الاودية الصحراوية الضحلة ، او عند قواعد الجالات أي الكويزتات .

وتوجد لدينا مسميات عربية أخرى للمنخفضات الداخلية بقلوب هذه الفجوات الارضية ، وكذلك المنخفضات الممتدة على هوامش السواحل الصحراوية ، وهي مسميات دقيقة بدرجة يمكن القول معها بأنها تشخص الكثير من الخصائص الطبيعية لكل نوع من وهاد الصحراء ، بل وتلقي الضوء أحيانا على نوع الاستعمال الدارج للارض ، فهناك الخبراء والروضة والفيضة والسبخة والضاية والشط والمنقع والمرب او المربع والملاحة مما سنجد له تفصيلا في القسم الثاني من معالجتنا هذه .

---

(١) صلاح الدين بحيري : جغرافية الصحارى العربية ، عمان ١٩٧٤ صفحة ٣٥ .

(٢) نفس المصدر ، صفحة ١٤ جدول ٣ .

أصول منخفضات الصحـراء

أولا : المنخفضات التكتونية :

وتشمل هذه الفئة الاحواض الصحراوية الكبرى في احضان سلاسل الجبال ، وكذلك المنخفضات الارضية التي تغور بصفة خاصة في هضاب حماد صحارينا العربية ·

١ ـ المنخفضات الصدعية :

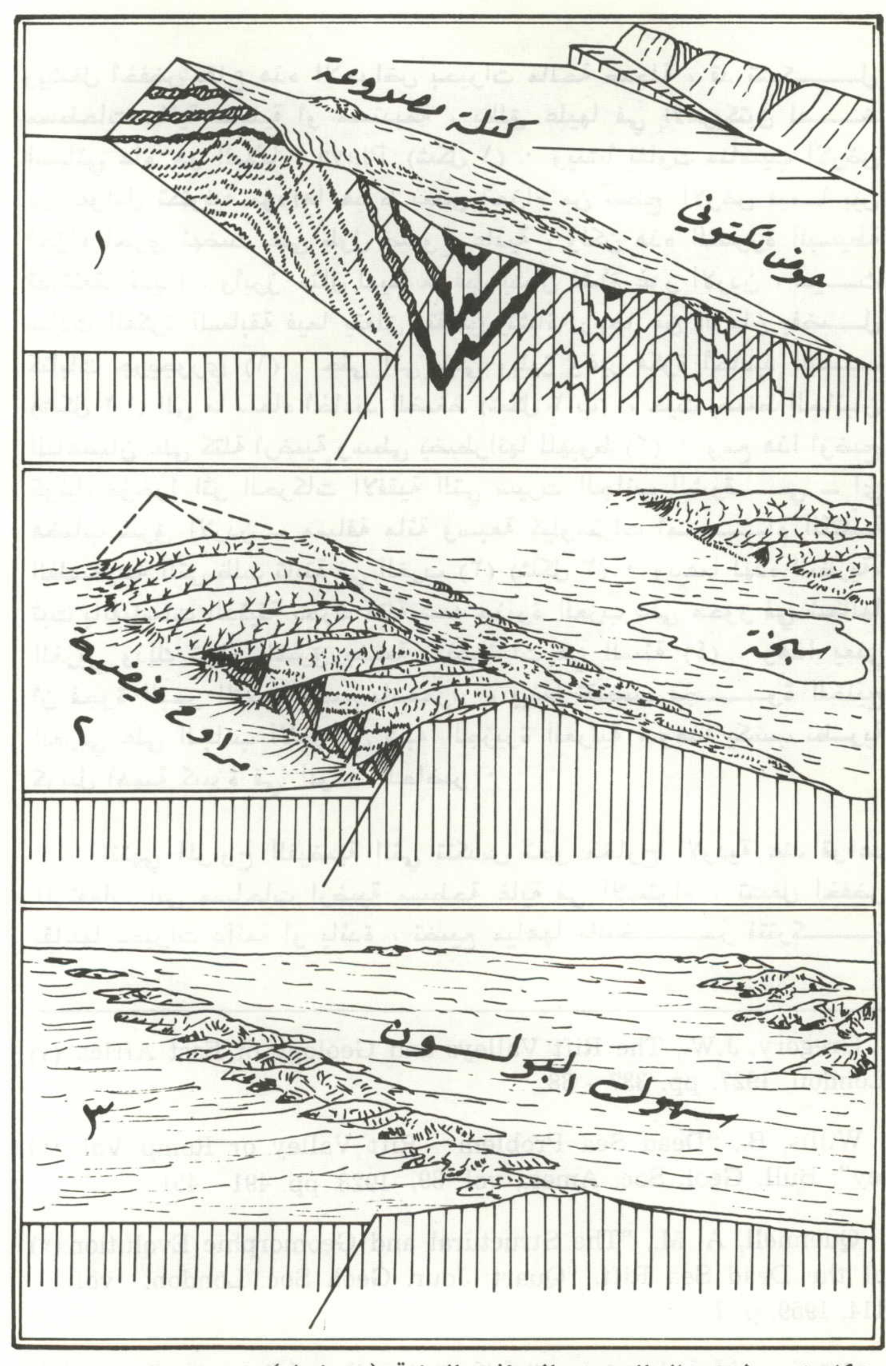
وهي من أشيع الاصناف بصحارى الامريكتين خاصة منطقة الالتيبلانو في بوليفيا وشمال غرب الارجنتين ، وصحارى غرب الولايات المتحدة الامريكية ، حيث يعرف هذا النوع من الاشكال الارضية باسم Basin and Range (١) · وفي المكسيك يشمل هذا الصنف صحارى شيواوا وسنورا وشبه جزيرة باها كاليفورنيا ، وهناك يطلق على المسطحات المستوية بين الجبال اسم سهول البولسون Bolson · كذلك يدخل ضمن هذا النمط الصحارى المعتدلة بآسيا ، في كل من ايران وافغانستان ، فضلا عن حوض طاريم والتبت وجوبي ، والمثال الوحيد لدينا في العالم العربي هو وادي الاردن وحوض البحر الميت ووادي عربة (٢) ·

ويتلخص الاطار التضريسي العام لتلك الصحارى في نهوض حوائط جبلية عالية ، تطوق مساحات حوضية منخفضة ، تمتلىء جزئيا بالرواسب التي تجلبها الاودية من المرتفعات المجاورة ، لتحطها أينما انفض السيل ،

---

(١) أطلقت هذه التسمية منذ أكثر من مائة عام على أسراب من سلاسل الجبال التي تتخللها العديد من المنخفضات بمنطقة الحوض العظيم في أميركا الشمالية ، وكان أول من بحث أصولها ونشأتها وعوامل تشكيلها باول ثم جلبرت وأفاض على ما كتباه ديفيز وطبق عليها لوبك بعد ذلك مراحل دورة التعرية كما يبدو في شكل١ ·

(٢) صلاح بحيري : المعالم المورفولوجية لصحراء شمال شبه جزيرة العرب ، مجلة دراسات ـ قسم العلوم الانسانية ، الجامعة الاردنية ، المجلد ١ العدد ١ و٢ لسنة ١٩٧٤ ، صفحة ١٦ ـ ١٧ ·



شكل ١ : تطور جبال التصدع والاحواض البينية (عن لوبك)

ويشغل أخفض بقاع هذه الاحواض بحيرات مالحة ضحلة ، قد تشكل مسطحات مائية فصلية أو مستديمة ، يطلق عليها في الامريكتين لفظ اسباني عام هو البلايا Playa (شكل ١) · وينشأ تفاوت مناسيب الارض عن عوامل تكتونية مؤداها هبوط بعض أجزاء من سطح الارض فيما بين أجزاء اخرى نهضت على طول صدوع عادية ، ولكن هذه الصورة البسيطة قد تتعقد كثيراً ، وأبرز مثال لدينا ما قيل بشأن نشأة غور الاردن ، حيث سادت الفكرة السابقة فيما يتعلق بتفسير نشأته ردحا من الزمان بفضل كتابات جريجوري (١) ، حتى أتى بيلي ويليز وغير فكرة أخاديد الشد (شكل ٢ أ) الى ما سماه أخاديد الضغط (شكل ٢ ب) ، حيث يضغط الجانبان الناهضان على كتلة أرضية وسطى يضطرانها للهبوط (٢) · ومع هذا أوضح كونيل مؤخرا اثر الحركات الافقية التي سيرت الجانب الشرقي ـ اي هضاب شرق الاردن ـ مسافة مائة وسبعة كيلومترات أمام الكتلة الفلسطينية التي ظلت ثابتة في الغرب (٣) (شكل ٣) · ودعما لهذه النظرية، ثبت بالقياسات الدقيقة تحرك كتلة شبه جزيرة العرب على محور في شمالها الغربي وذلك تجاه الشرق بضعة سنتيمترات في السنة (٤) ، وهذا يعني أن فجوة البحر الاحمر تتسع باستمرار ، بينما تقتضب فجوة الخليج العربي على الجانب الاخر من شبه الجزيرة العربية ، وهذا يكسب نظرية كونيل أهمية كبيرة في الوقت الحاضر ·

تنتهي المراوح الفيضية التي تتكدس نحو مخارج الاودية عند قواعد المرتفعات الى مساحات ارضية مسطحة غاية في الاستواء ، تشغل اخفض بقاعها بحيرات دائمة أو بائدة ، تضيع مياهها بالبخر فتتركز

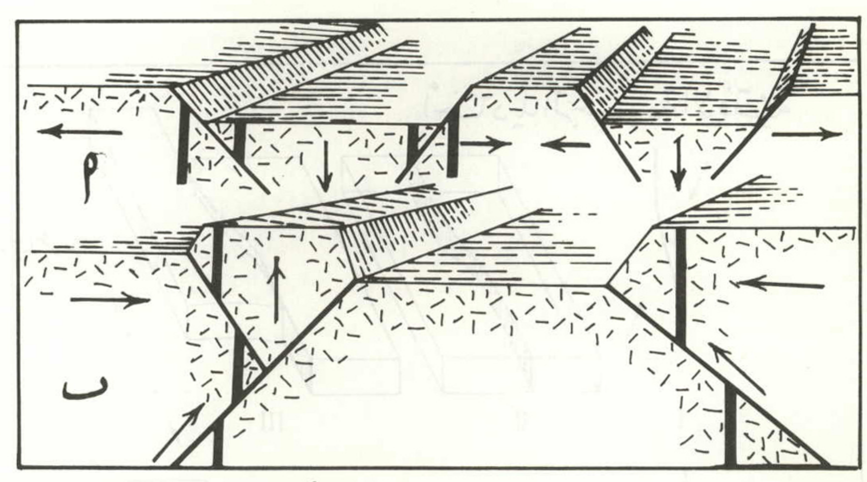
---

(١) Gregory, J.W., The Rift Valleys and Geology of East Africa. London. 1927. pp. 337 - 38.

(٢) Willis, B., "Dead Sea Problem : Rift Valley or Romp Valley", Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 39, 1928 pp. 491 - 451.

(٣) Quennell, A. M., "The Structural and Geomorphic Evolution of the Dead Sea Rift, "Quart. Jour. Geol. Soc. London, vol. 114, 1959. p. 7.

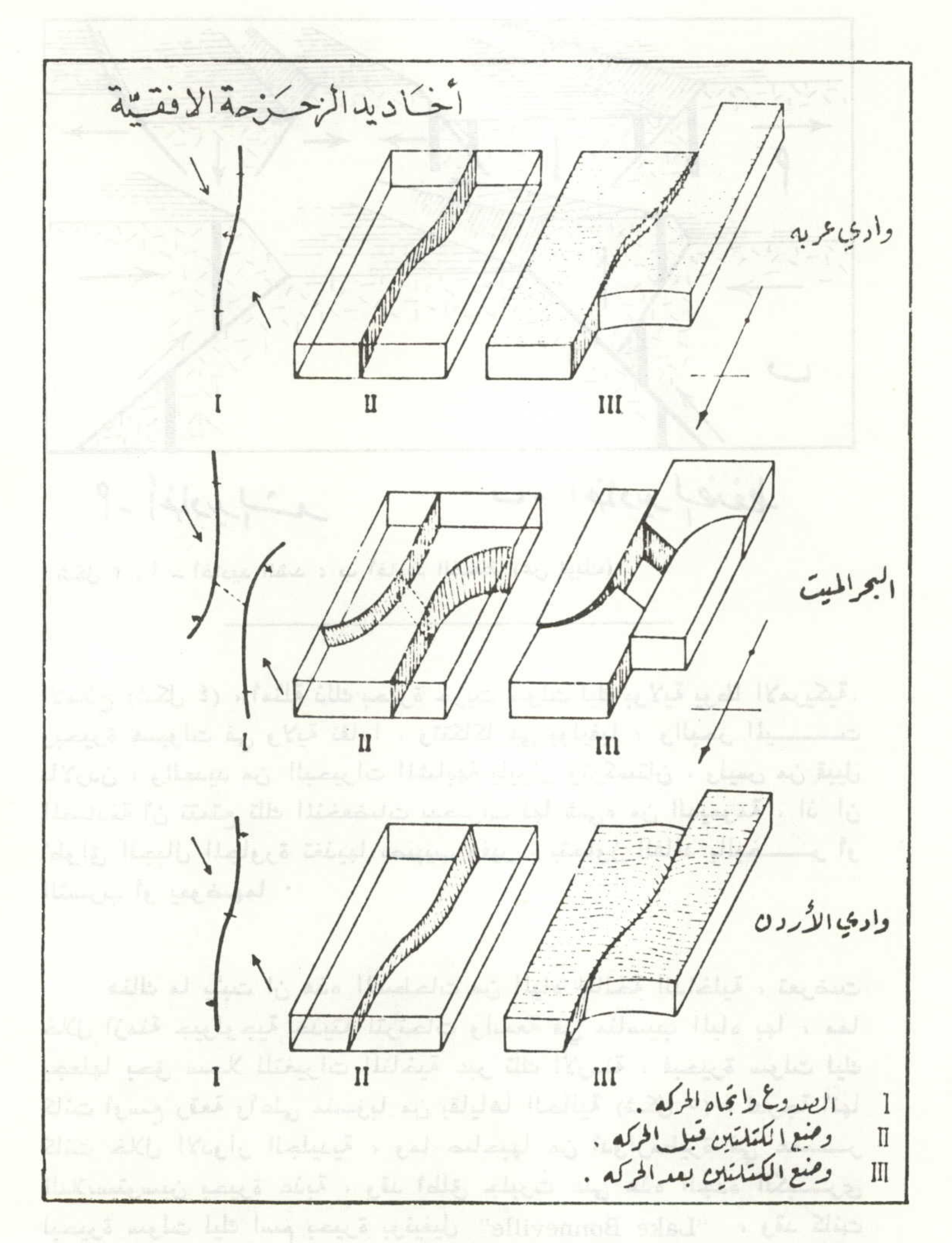
(٤) من محاضرة عامة للدكتور فاروق الباز بكلية التربية في جامعة قطر سنة ١٩٧٦ ·



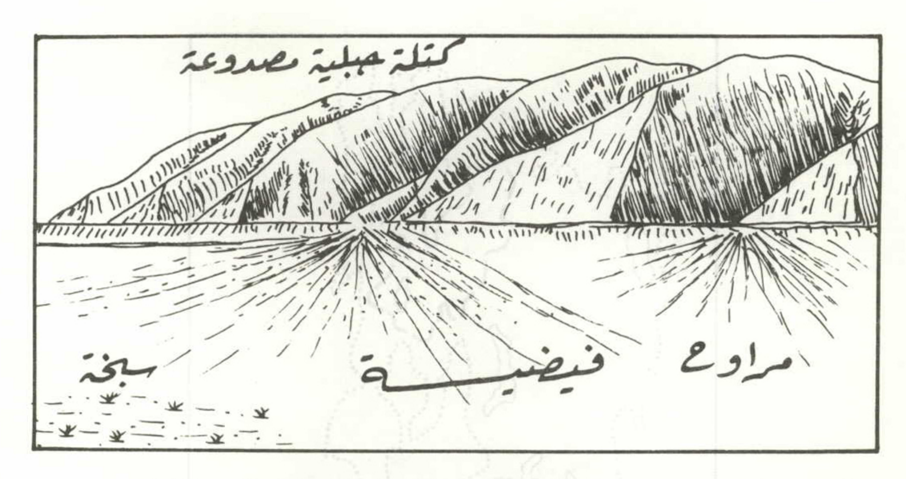
شكل ٣ : أ ـ أخاديد الشد ، ب أخاديد الضغط (عن لوبك)

الاملاح (شكل ٤) ، أمثلة ذلك بحيرة جريت سولت ليك بولاية يوطا الامريكية، وبحيرة همبولت في ولاية نفادا ، وتتكاكا في بوليفيا ، والبحر الميت بالاردن ، والعديد من البحيرات المشابهة بايران وتركستان ، وليس من قبيل المصادفة أن تتمتع تلك المنخفضات ببحيرات لها شيء من الديمومة ، اذ ان أطواق الجبال المجاورة تغذيها بصبيب وفير ، يتجاوز الفاقد بالبخر أو التسرب أو يعوضهما ٠

هناك ما يثبت ان هذه المسطحات من المياه المالحة الداخلية ، تعرضت خلال أزمنة جيولوجية حديثة لترنحات واسعة في مناسيب المياه بها ، مما يجعلها بحق سجلا للتغيرات المناخية عبر تلك الازمنة ، فبحيرة سولت ليك كانت أوسع رقعة وأعلى منسوبا من بقاياها الحالية (شكل ٥) ، لدرجة أنها كانت خلال الادوار الجليدية ، وما صاحبها من أدوارمطيرة في عصر البلايستوسين بحيرة عذبة ، وقد أطلق جلبرت على هذه الجدة الكبرى لبحيرة سولت ليك اسم بحيرة بونيفيل "Lake Bonneville" ، وقد كانت مياهها تفيض وتنصرف خارجيا لترفد نهر سنيك أحد روافد نهر كولومبيا



شكل ٣ : أخاديد الزحزحة الجانبية (عن كونيل)

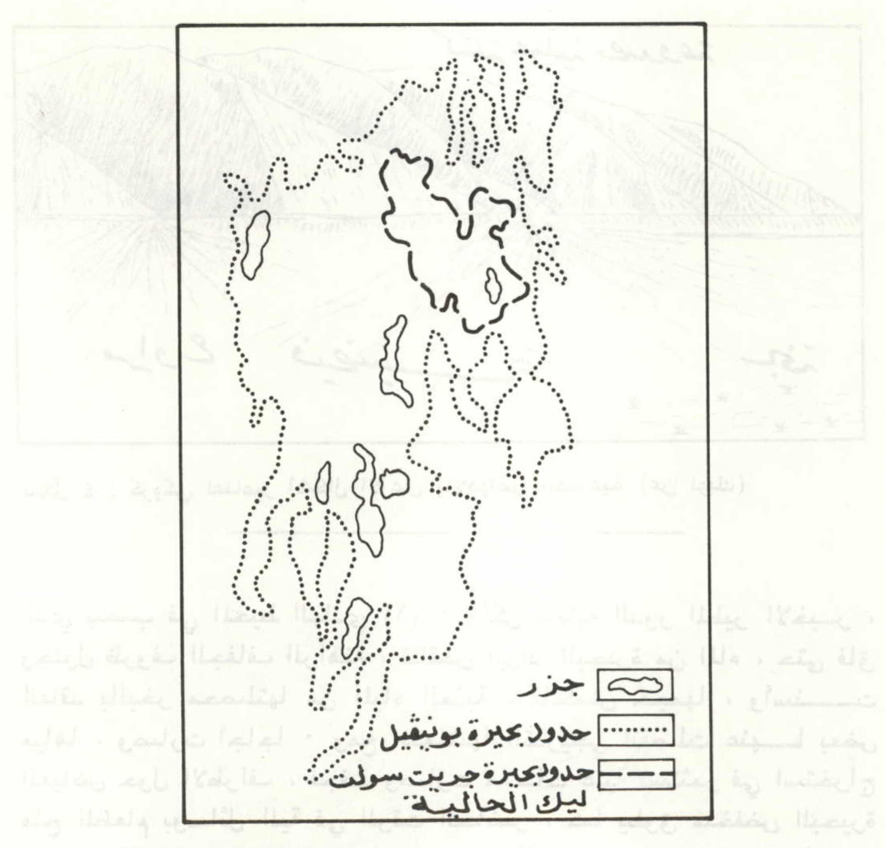


شكل ٤ : كروكي لعناصر أشكال الارض بالاحواض الصدعية (عن لوبك)

الذي ينصب في المحيط الهادي (١) · ولكن بنهاية الدور المطير الاخير ، وحلول ظروف الجفاف الراهنة ، تناقص ايراد البحيرة من الماء ، حتى فاق الفاقد بالبخر محصلتها من المياه العذبة ، فانكمش حجمها ، وأسنت مياها ، وصارت أجاجا · ومع انكماشها التدريجي انفصلت عنها بعض الغياض حول الاطراف ، فجفت وصارت ملاحات غنية تستثمر في استخراج ملح الطعام بوسائل الية في الوقت الحاضر ، كما يطوق منخفض البحيرة عدد من المدرجات المرتفعة عن سطح مائها الحالي ، يشير كل منها الى موقع خط الساحل اثناء احدى مراحل تراجعها ·

يكرر البحر الميت نفس القصة ، اذ كان للتغيرات المناخية الطويلة المدى خلال تقلبات ظروف البلايستوسين آثارها على مستوى مائه ونسبة ملوحتها ومسطحها ، ففي الادوار المطيرة كان منسوب الماء يعلو به ، وتتحسن نوعيته ، وينبسط مسطحه فوق اضعاف رقعته الحالية ، لكنه سرعان ما كان يغيض ماؤه ويتملح ، فينكمش مسطحه في أدوار الجفاف التالية ، وقد سجلت خطوط الشواطىء القديمة على الجوانب الصخرية لهذا البحر في

(١) Gilbert, G. K., "Lake Bonneville", U. S. Geol. Surv., Monograph 1, 1890, 438 pages.



شكل ٥ : بحيرة جريت سولت ليك بين الماضي والحاضر ،

الشرق والغرب بحزوز واضحة يقع اعلاها على منسوب ١٨٠ مترا تحت سطح البحر (١) ، أي اعلى من مسطحه الحالي بما يزيد على ٢١٠ أمتار .

ماء البحر الميت أشد ملوحة من أي مسطح مائي آخر على وجـــه الارض ، اذ تبلغ نسبة المواد المذابة في مائه نحو تسعة أمثال نظيراتهـــا بمياه المحيطات ، وأهم مصدر لاملاحه ينابيع ذاتية تنبجس من جوفـــه

(١) Orni, E. & Elisha, E. Geography of Israel. Jerusalem 1966, p. 86.

وجوانبه ، وأشيع الاملاح كلوريد المغنيزيوم والصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم على التوالي ، وتستغل كنوز هذا البحر على الجانب المحتل من أرض فلسطين ، حيث يستخلص البوتاس والبروميد ، ويقوم العرب الان بانشاء مشروع مماثل على الجانب الشرقي في الاردن · وتبدو رواسب البحيرة القديمة التي تخلفت عن هذا البحر ابتداء من طرفه الشمالي حتى بحيرة طبريا على كلا جانبي نهر الاردن ، وكذلك حول طرفه الجنوبي ، وهي رواسب غضارية حورية جبسية سهلة التهدل والتقطع ، مما أعطاها مظهر الاراضي الوعرة المعروفة بالبادلاندز Badlands ، وتعرف لدى العامة في الاردن بأرض الكتار (١) ·

لا شك ان لحوض بحر قزوين وبحر أرال وبحيرة بلكاش وغيرها قصصا مماثلة ، وقد اكتفيت بسرد المثالين السابقين فقط حيث تسنت لي معاينتهما · فالمنخفضات الصدعية الكبرى بفضل شموخ الحواف وبالتالي توافر التساقط عليها ، تمد قلوبها الجافة ببحيرات دائمة ، بفضل ما ينصب فيها من أودية مؤقتة أو أنهار جارية ·

٢ ـ المنخفضات البنيوية :

الاختلاف بين هذا الصنف من المنخفضات والصنف الاول تضريسي بحت ، فالمقصود بالمنخفضات البنيوية فجوات هضاب الصحراء ، كما ان للبنية هنا معنى أوسع من مجرد التصدع ، اذ يشمل الطي folding والتفصل Jointing وتباين التركيب الصخري للكتل الارضية رأسيا وأفقيا ، وكلها عوامل أثرت على كثير من الهضاب الصحراوية ، خاصة في بلادنا العربية ، فكانت النتيجة حفرا غائرة كالوشم في وجه الصحراء ، تحتل بعضها الواحات التي كان لها في الماضي شأن يذكر ، ويأمل البعض أن يكون لها في الوقت الحاضر شأن اخر كمراكز زراعية حديثة وسط القفر ·

ويمكن تعيين حدود بعض المنخفضات الكبرى بشيء من الدقة في أجزاء محدودة فقط من محيطاتها ، أينما هبطت الارض فجأة من أسطح الهضاب عبر حوائط صخرية منتصبة واضحة المعالم الى القيعان المنبسطة

(١) صلاح بحيري : جغرافية الاردن · عمان ١٩٧٣ صفحة ٦٣ ·

تحتها ، في حين يتعذر التعرف على تلك الحدود عندما ترتفع القيعان وئيدا في بقية الاتجاهات الى أن تبلغ أسقف الهضاب مرة أخرى دون انتقال محسوس ، ومن ثم تصبح مسألة تحديد المساحة طبوغرافيا على الخرائط عملية تخمينية بحتة ٠ من اكبر هذه المنخفضات وادي السرحان بين السعودية والاردن اذ تربو مساحته على خمسة وعشرين الف كيلومتر مربع (١) ، ويقاربه بصحراء مصر الغربية منخفض القطارة وتزيد مساحته على تسعة عشر الف كيلومتر مربع (٢) ٠ ذلك على سبيل المثال ٠

ارجاع هذه المنخفضات الى أصولها موضوع كلاسيكي خاض غماره عدد كبير من الباحثين اختلفوا بشأنه أيما اختلاف ، فمنهم من رجح فعل الرياح على أثر المياه الجارية كعوامل نحت وتجويف ، ومنهم من عزاها الى أسباب جيولوجية أو باطنية أكثر منها لعوامل ظاهرية خارجية ٠ وهذا يبين لنا بشكل واضح أن مثار الجدل والخلاف مبعثه الخلط بين مفهومين مختلفين تماما هما الاصل والتشكيل ، فالاصل يبحث في أسباب النشأة وعوامل ضبط التوزيع الجغرافي للمنخفضات ، أي سر وجودها في مواضع معينة من الصحراء دون سواها ، بينما يعني التشكيل جميع العمليات التي أسهمت بدور ما في حفر المنخفضات ، سواء كان ذلك بواسطة المياه الجارية أو عن طريق الاذابة او بفعل الرياح ، فالاصل هو نقطة البداية والاساس الذي منه شرعت عوامل اخرى في صياغة المنخفضات وابرازها بأبعادها واشكالها الراهنة ٠

يبدو أن التوزيع الجغرافي للغالبية العظمى من المنخفضات الصحراوية الكبرى قد قررته ظروف البنية بمعناها الواسع على نحو ما اوضحناه سابقا ، فمجموعات خطوط التصدع الشائعة على محاور شمالية غربية ـ جنوبية شرقية بشمال السعودية وبادية الاردن هي المسؤولة عن وجود معظم المنخفضات الارضية هنا كالجوف والحفرة وحوض تبوك وقيعان صحراء

---

(١) بحيري ، مصدر سابق ، ١٩٧٢ صفحة ٥١ ٠

(٢) محمد صفي الدين : مورفولوجية الاراضي المصرية ٠ القاهرة ١٩٦٦ ، صفحة ٣٧١ ٠

حسمى الاردنية (١) ، كما ان العديد من منخفضات الهضبة الشرقية بالاردن تحد بعض جوانبها خطوط تصدع واضحة أدت الى هبوط كتل أرضية محدودة متخذة بذلك الخطوة الاولى في سبيل تشكيل تلك المنخفضات ، ينطبق هذا القول على قاع الجنز والحفيرة (٢) ، كما يعتقد البعض بأن منخفض وادي السرحان أخدود هابط بين مجموعتين من الصدوع على الجانبين ، وتدل الدراسات الجيوفيزيائية المبدئية على وجود نطاقات تصدع تحت الوادي ، وان كانت غير ظاهرة على السطح (٣) ٠

كذلك اعتقد البعض بأن منخفضات الصحراء الغربية المصرية نشأت بمناطق هبوط تكتوني على نفس النسق السابق ، الا ان هذا الرأي بعد ان رفض عاد له شيء من القوة بعد ان أثبت Knetsch ان المنخفضات الصحراوية المصرية عامة نشأت على امتداد تشوهات تكتونية خطية استحدثت شقوقا أرضية نفذت منها عوامل التعرية (٤) ٠ وقد تأكد لدى كاتب هذه السطور وجود هذه الشقوق أو الفلوق التكتونية على حافة الصحراء الغربية فيما بين سوهاج ونجع حمادي (٥) ، وربما كان النيل قد تخير مناطق الضعف هذه لينفذ منها في بعض البقاع ٠ أما بخصوص عوامل الطي ، فقد اعتقد بعض الجيولوجيين أن منخفضات الواحات المصرية ربما حفرت على امتداد تموجات أرضية متناثرة عرفت باسم الاقواس السورية Syrian Swells ، أصابت منطقة الشرق الاوسط في أعقاب الاضطرابات الالبية ، من ذلك ما ذهب اليه كل من بيدنل وبول في

---

(١) بحيري ، مصدر سابق ، ١٩٧٤ ، صفحة ٢٤ ٠

(٢) بحيري ، مصدر سابق ، ١٩٧٤ ، صفحة ٥٦ ٠

(٣) نفس المصدر ، نفس الصفحة ٠

(٤) Knetsch, G. & Yallouze, M. "Remarks on the Origin of the Egyptian Oasis Depressions," Bull. Soc. Geog. Egypte, t. 28, 1955, p. 21.

(٥) Beheiry, S. A., "Geomorphology of the Desert Margin between Sohag and Nag Hamadi," Bull. Soc. Geog. Egypte, t. 41, 1967, p 42.

اعتقادهما بأن منخفض الواحات البحرية قُدَّ في بنية قبابية (١) ، كما أوضح هيوم وجود طية محدبة بمنطقة الواحات الخارجة ·

من بين عناصر البنية التي يسرت حفر المنخفضات خاصية هـــامة أخرى ، هي تباين التركيب الصخري للارض في بعض البقاع ممثلا في تتابع أغطية سطحية واقية من طبقات صلبة شديدة المراس ، مع تكوينات رخـــوة متداعية ، فاذا ما كانت الصخور العطائية رقيقة أزيلت بسهـولة وتآكلت الطبقات الرخوة تحتها بسرعة فائقة بمجرد انكشافها ، والعكس ، بمعنى أن تلاشي المواد الرخوة قاعديا يسبب تقويض ما يعلوها فتتراجع الجروف ، وتزداد تجاويف المنخفضات حجما ·

من المؤكد ان البنية هي التي أوجدت ظروفا جيولوجية مواتية فـــي مواضع بعينها لكي تبدأ منها عوامل التشكيل حفر المنخفضـــــــــات ، وبالنسبة لنشاط تلك العوامل يمكن القول ان الحاضر مفتاح للماضـي ، بمعنى ان العمليات التي ما زالت نشطة على المسرح حتى اليوم هي التـي لعبت دورها منذ نشأة المنخفضات ، وان اختلفت أهميتها من موضع لموضع ، ومن وقت لاخر ، فلا شك أن عمليات الاذابة والمياه الجارية خـــلال الادوار المطيرة كانت أعظم نشاطا منها في الوقت الحاضر ، والعكس بالنسبة للرياح التي برزت فعاليتها اكثر فأكثر منذ استقرار الظروف الجافة الراهنـــــة بالصحراء ، كذلك يلاحظ اختلاف أثر المياه الجارية موضعيا تبعا لمعدلات الانحدار ، فهي اقوى ما تكون كعامل نحت بمناطق الجروف ، بينما تمارس نشاطا ارسابيا بالقيعان ، وربما كانت التعرية الهوائية هي العامل المهيمن على تعميق المنخفضات حاليا ، رغم تقدم كثبان الرمال على أجزاء منها ·

ثانيا : منخفضات النحت :

١ ـ فجـــوات الاذابـــــة :

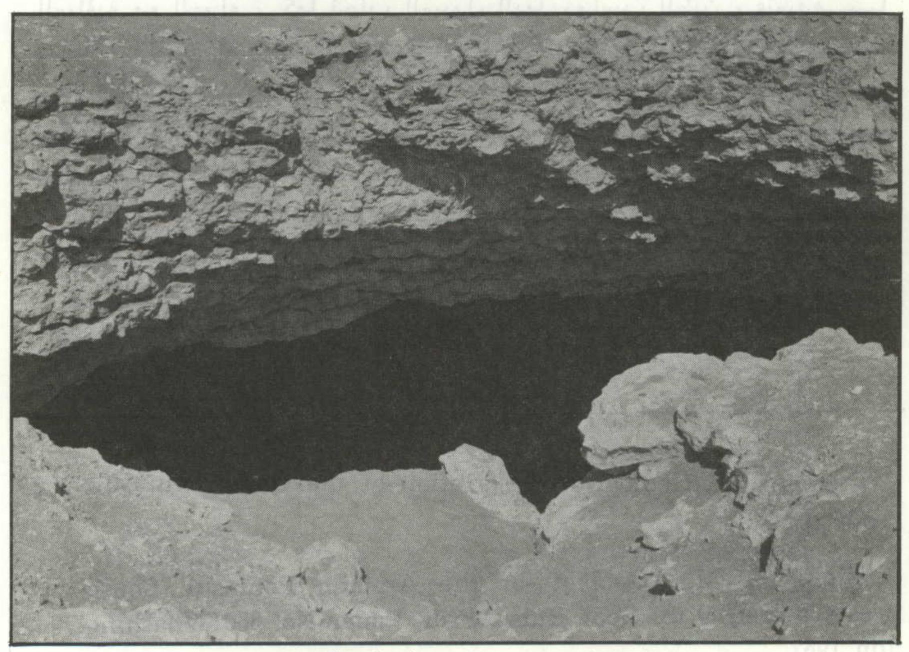
على الرغم من ان الصخور الجيرية من الانواع التي تقاوم الهدم في كنف المناخ الصحراوي ، فقد ثبت سرعة تعرض هذه الصخور فضلا عما

---

(١) Ball, J., and Beadnell, H.J.L., Baharia Oasis, its Topography and Geologgy. Cairo, 1903, pp. 13 - 17.

يصاحبها من متبخرات كرواسب الجبس والملح لعامل الاذابة بالصحراء ، ولكن يحتمل أن يكون الشطر الاعظم من ذلك قد حدث في الماضي ، عندما كانت كميات الامطار بالصحراء خلال بعض احقاب عصر البلايستوسين أكثر وفرة مما هي عليه الان ، ومن المؤكد ان الوفرة النسبية للمياه الجارية على السطح انذاك قد ساعدت على توسيع مفاصل الصخور الكلسية التي استقطبتها ، وعند نقاط تقاطع المفاصل الرئيسية ، كانت المياه تتسلل الى جوف الارض ، فنشأت لذلك بالوعات نمت مكونة منخفضات صغيرة كالاقماع واتسعت مساحاتها في بعض البقاع ، حتى غارت قيعانها عما جاورها ، وتلك فيما نعلم أولى مراحل تكون طبوغرافية الكارست ·

أما الخطوة الثانية فتأتي عندما تتركز المياه المتسربة الى جوف الارض وتتجمع في مسارات معينة حددتها الشقوق والمفاصل الكبرى ، لتزاول نشاط اذابة فيما حولها ، فجوفت قلب الصخر ، خاصة ما كان منه ملحيا أو من تكوينات الجبس ، وبمضي الوقت زادت أبعاد هذه الفجوات الباطنية ، وانهارت سقوفها ، فانكشفت على السطح بالعشرات ، وتعرف في قطر وشمال السعودية باسم الدحول (شكل ٦) ، ويطلق عليها كافلييه اسم



شكل ٦ : دحل المسفر في قطر

بنيات انهيارية Collapse Structures (١) ، بينما شاهد النقيب مثل هذه المنخفضات في صحراء جنوب غرب العراق ، واعتقد صوابا أنها نتيجة تجوية كارستية تشكل فتحات أرضية تشبه نوافذ الكارست أو الحفر المعروفة باسم Dolina باقليم الصرب اليوغوسلافي ، كما درس احداها أبو الحجاج في منطقة القصيم بالسعودية (٢) · وعاين الكاتب العديد منها على مسافات متفاوتة من الطريق المصاحبة لخط أنبوب التابلاين فيما بين محطة النعيرية ورفحة ، ومنها ما يغور عشرين أو ثلاثين مترا حتى منسوب المياه الجوفية ، ومعظمها يزخر بالماء بعد عواصف المطر الشتوي ، ولكنها تجف صيفا ·

الاحتمال الاكبر ان هذه التجاويف الكارستية بنوعيها من بالوعات ودحول هي أساس ظهور معظم الروضات في قطر ، والخبارى والرياض ببعض جهات شمالي السعودية وشرقيها ، وربما سميت مدينة الخبر كذلك بناء على كثرة هذه المنخفضات حولها ، كذلك الحال بالنسبة لمدينة الرياض كجمع لكلمة روضة · فبعد التجويف والانهيار تأتي مرحلة مختلفة تماما ، هي مرحلة الملء او الارساب ، حيث تستقر بالفجوات الرمال والاتربة السافية مع الهواء ، كما تجلب السيول اليها رواسب الطين ، فتسدها تماما ، وتحيل أوجهها الى مسطحات طينية مستوية ، يتراوح سمك رواسبها من الطين والرمال في قطر ما بين بضعة سنتيمترات واكثر من ثلاثة أمتار ، وتنمو في كثير منها أشجار السدر وشجيرات السنط والعوسج (شكل ٧) ، فضلا عن الحوليات التي تغشاها عقب زخات المطر ، تحت الرواسب توجد الصخور الكلسية النخرة بعد تأثرها أزمانا بعمليات التجوية خاصة الاذابة ·

---

(١) Cavelier, C., Geological Description of the Qatar Peninsula. 1970, p. 29.

(٢) Nigib, K. M., "Geology of the Arabian Peninsul, South-western Iraq U. S. Geol. Surv., Prof. Paper No. 560 Whashington 1967.



شكل ٧ : روضة من أشجار طبيعية باحدى رياض قطر

٢ ـ تجاويف التذرية :

النظرية البديلة الخاصة بنشأة بعض منخفضات الرياض في قطر ، والخبارى في السعودية والاردن ، والضايات في أقطار المغرب العربي ، هي ارجاع أصولها لفعل نحت الرياح ، رغم ان كثيرا من الجيولوجيين يحجمون عن اسناد دور كبير لعاملي التذرية والنحت الهوائي كصناع لمنخفضات الصحراء ، وربما كان ديفيز في محاولته لتطبيق دورة التعرية على الجهات الصحراوية من أوائل من نادوا بفعالية الرياح كعامل هدم في ختام دورة التعرية الجافة ، عندما تتواصل الاحواض الصحراوية المتجاورة بعد تآكل سلاسل الجبال التي كانت تفصلها وتغذيها بالماء وحطام الصخر ، وبعد ان تفعم الاحواض بالارسابات الناعمة فتستوي الارض ، عندئذ يتلاشى فعل مجاري الاودية ، فتنشط الرياح في الحفر ، وتعيد للارض شيئا من التضرس بتجويفها لما يسمى بحفر التذرية Deflation Hollows أو فجاج الريح Wind blowouts (١) .

---

(١) Davis, W. M., "Geographical Cycle in an Arid Climate," Geographical Essays, Johnson, D. W., ed. 1954, pp. 305 - 6.

وقد درست بعض هذه الحفر في صحراء جنوب شرق كاليفورنيا ، ولكن في منطقة تجتاحها باستمرار رياح عاتية اتية من اتجاه موحد ، حاملة فيضا من الرمال على مدار شهور السنة ، كما أن تلك الحفر مجوفة في أسطح فيضية قليلة التماسك دقيقة المكونات . وفي بادية الشام يمكن ارجاع بعض القيعان الصحراوية والفيضات ، كقاع الضاحكية على الحدود الاردنية السعودية ، لنحت الريح في طبقات طباشيرية وحورية هشة (١) .

ويذكر اثنان من كتاب الغرب همـــا موريس Morris وبيركي Berkey المثل الكلاسيكي لمثل هذه المنخفضات عندما ذكرا بأنهما شاهدا تجاويف واسعة تزيد أبعاد كل منها على سبعة كيلومترات وعمقها أكثر من مائة متر بصحراء منغوليا وسط الرمال ، وأرجعاها الى فعل نحت الريح ، ويسميها الاهالي هناك بانج كيانج . وفي حوض لارامي بولاية وايومنج الامريكية ، يوجد تجويف كبير طوله نحو ثلاثة عشر كيلومترا ، وعرضه أكثر من أربعة كيلومترات ، وعمقه خمسون مترا، يوصف أيضا بأنه من نحت الريح ، ويعزو براون مجموعة من الخبارى بجنوب نجد لنفس العامل (٢) . ولا شك أن للرياح المحملة بالرمال قدرة لا يستهان بها على تخديد وتخريش أشد الصخور صلابة ، ومع الزمن تتآكل هذه الصخور وتزول ، ولدينا محليا أمثلة واضحة على ذلك في أراضي الحماد الكلسية العارية بين نقيان قطر ، حيث يرى الصخر مخددا مسننا ، نفس الشيء يبدو بجبل فويرط ، وعند التقاء طريقي الجميلية ودخان ، وكذلك هضاب الحجر الجيري المشرفة على وادي النيل فيما بين سوهاج ونجع حمادي ، كما سجل الكاتب نفس الظاهرة بصحراء جنوب شرقي كاليفورنيا (٣) .

---

(١) بحيري : جغرافية الاردن ، مصدر سابق ، ص ١٥٧ – ١٥٨ .

(٢) Brown, G. F., "Geomorphology of Western and Central Saudi Arabia," Ref. 21. Int. Geol. Cong., Copenhagen, 1960, p. 158.

(٣) Beheiry, S. A., "Sand Forms in the Coachella Valley, Southern California." Ann. Asso. Amer. Geog., vol. 57, 1967, p. 32.

لهذا كله ، لا يستبعد ان تكون بعض المنخفضات الصحراوية الصغرى من صنع الرياح ، التي تنشط في البري والكشط والتذرية ، ولكن يتحكم في توزيع تلك المنخفضات عامل التكوين الصخري ، فأينما وجدت بسطح الصحراء بقاع رخوة ، يمكن ان تنفك صخورها بسهولة الى كتل صغيرة ، وحبيبات دقيقة بفعل التجوية الميكانيكية ، يصبح بمقدور الرياح ان تزيل تلك المواد أولا بأول ، وتتوالى التذرية حتى يهبط منسوب تلك البقاع عما يجاورها ، ومن ثم تكون الضايات والخبراوات وما شاكلها من منخفضات ظاهرات معاصرة ، اي أنها تتشكل في كنف الظروف الصحراوية الراهنة ٠ متى نشأت مثل هذه الحفر ، أضحت مواطيها مواطن لتجمع مياه السيول التي تعلق بها جزئيات الطمي والطين عندما تسيل من الحزوم المجاورة ، لترسب في القيعان مبطنة أرضياتها بطبقات كاتمة ، تحول دون تسرب ما يتجمع فيها من ماء المطر ، فيردها الرعيان للسقيا ٠

لئن كان دور الرياح في الخلق أمرا مشكوكا فيه ، فان دورها في تخفيض بطون المنخفضات الصحراوية القائمة أمر لا يشك فيه ، فقد لاحظ الكاتب عمليات تصاب واضحة في بعض الاودية المنتهية الى قيعان صحراوية مغلقة بمنخفض الازرق الاردني ووادي السرحان السعودي ، وأبرز مثال على ذلك وادي راجل ، الذي يدخل مستنقعات الازرق شرقي قرية الشيشان ، لقد عمق الوادي قناته بضعة أمتار دون مستوى المدرجات الفيضية على الجانبين ، وما زالت العملية مستمرة (١) ٠ كذلك شوهدت نفس الظاهرة بالنسبة للاودية المنصبة في سباخ متعددة في قاع وادي السرحان ، وهي جميعا منخفضات مغلقة لا يخرج منها شيء ٠

ولما كانت أسطح تلك السباخ هي مستويات القاعدة المؤقتة لما ينصب اليها من أودية ، فان ارتفاع مناسيبها بفضل ما يتوضع بها من رواسب كان ينبغي ان يؤدي الى العكس ، اي الى انطمام مجاري الاودية وامتلائها ، فالتصابي هنا يشير الى هبوط مناسيب أراضي القيعان تدريجيا رغم تعرضها للارساب ، ومن ثم يصبح التعليل المنطقي اما هبوط اسطح القيعان تكتونيا ، أو تآكل بطونها بسرعة تفوق معدلات الارساب ٠

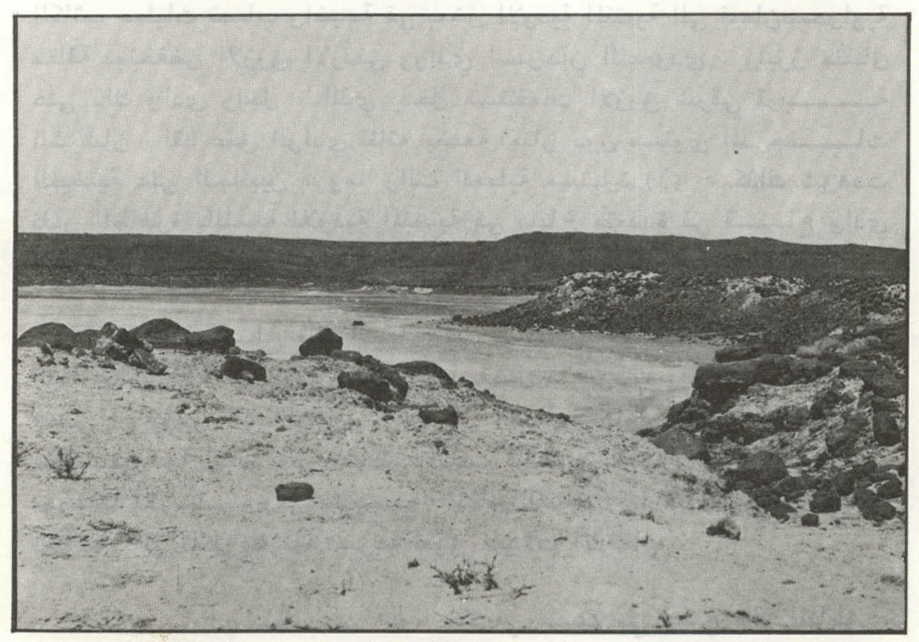
لا يوجد اي دليل على هبوط تكتوني حديث في جميع تلك المناطق ، وبالتالي يكون المناخ هو التفسير المعقول في ضوء ما هنالك من شواهد

---

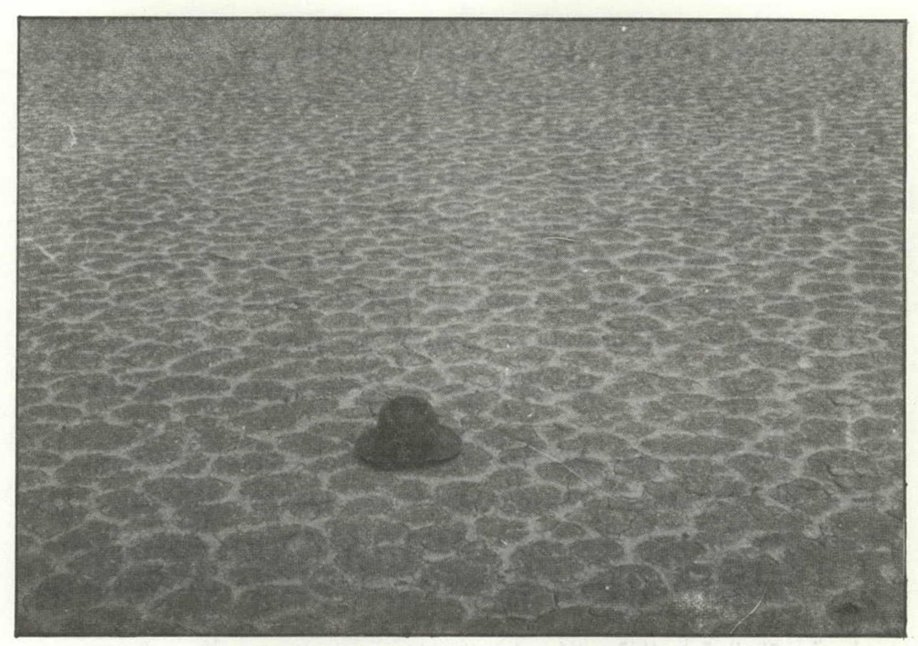
(١) بحيري : جغرافية الصحارى العربية ، مصدر سابق ، صفحة ٥٤ ٠

تؤكد تكون بحيرة بلايستوسينية واسعة بمنطقة الازرق ، تشيـــــر الى مناسيبها القديمة خطوط شواطىء محفورة بحواف الحرات البازلتية على ارتفاع يتراوح بين سبعة أمتار وعشرين مترا فوق القاع الراهن (شكل ٨) ، وقد كان تلاشي مياه هذه البحيرة بحلول الجفاف الحالي سببا في انخفاض مستوى القاعدة ، وتجدد شباب الاودية المنصبة الى حفرتها ، وبعد ان جفت المياه تماما استمر هبوط مستوى القاعدة حين شرعت الريـــــاح الصحراوية الجافة الساخنة تذرو حبيبات الغبار الطيني الجبسي الناعـم بسرعة تجاوزت طاقة الارساب ، فاستمر التصابي ، وتتابع حفر الوديان المنصبة اليها لبطونها الفيضية فنشأت على جوانبها المدرجات ·

ويمكن التأكد من فعالية الرياح كعامل نحت عندما يشاهـــد المـــرء سحبا كثيفة من الغبار تدفعها الرياح بعنف خارج القيعان طوال فصـــل الصيف ، يساعد على ذلك جفاف المسطح الطيني وتشققه (شكل ٩) ، ونشاط غير عادي لتيارات الهواء الصاعد التي تبدو على شكل دوامات سريعة ، تتولد بالعشرات حوالي ساعات الصباح المتأخر ، وتستمر خلال فترة ما



شكل ٨ : القاع الملحي للبحيرة البلايستوسينية الجافة بالازرق ويبدو أحد خطوط الشواطىء القديمة منهارا على الطفوح البازلتية في مؤخرة الصورة ·



شكل ٩ : تشقق أرضية أحد القيعان الطينية الاردنية صيفا ٠

بعد الظهر ، رافعة التراب الى عنان السماء ، مما يبرر تسميتها بالعوافير في قطر وهي في رأيي افضل ترجمة للتعبير الانجليزي Dust Devils ٠ ويستطيع المسافر عبر تلك القفار صيفا ان يحدد مواقع الخبرات والقيعان على بعد عشرات الكيلومترات حوله من رؤية اعمدة الغبار التي ترتفع في سرعة خاطفة هنا وهناك فوق المسطحات الطينية التي تتخلل الحماد ، وعندما تنفض هذه العوافير فاما أن ترسب حمولتها فوق أسطح الحماد ، أو تتولى تيارات الهواء السطحي دفعها بعيدا ٠

٣ ـ منخفضات النحت البحري :

مساحات مترامية من شواطىء الخليج العربي على جانبيه العربي والايراني أراض منخفضة ، تبدأ عندنا من شط العرب مرورا بالكويت والحسا ، فقطر والامارات حتى قرب حدود رأس الخيمة ، كما تشاهد نفس الظاهرة على ساحل عمان الجنوبي على بحر العرب ٠ ثم الساحل المصري على البحر المتوسط ابتداء من مستنقعات البردويل بشمال سيناء ، حتى

منخفض مريوط ، يلي ذلك غربا الساحل الليبي ابتداء من اجدابية على خليج سدرة حتى الحدود التونسية . وتتخذ هذه المنخفضات الصحراوية الهامشية أحد نمطين متكاملين : النمط الاول مؤداه سباخ من أراض ملحية منبسطة ، تبلغ مساحة بعضها بضعة الاف من الكيلومترات المربعة ، كسبختي مطي والسلمية بأبوظبي ، وسبخة تاورجة جنوبي مصراته بليبيا . أما النمط الثاني من المنخفضات الصحراوية الساحلية فهو المستنقعات المواكبة للشواطىء ، وأشهرها عند مصب شط العرب ودلتا النيل ، فضلا عن الغياض الممتدة بمحاذاة مسافات متفاوتة من سواحل الخليج على جانبيه العربي والايراني .

الواقع ان البحث في اصول هذه المنخفضات موضوع تكتنفه صعاب شتى ، وتتضارب فيه الاراء نظرا لتعدد العمليات المورفولوجية التي يمكن أن تكون قد أسهمت في نشأتها وصياغتها ، وتلك محاولة لالقاء بعض الضوء على هذه الاشكال ، التي تأثرت بعمليات برية وبحرية وتكتونية .

فالسباخ هي تلك الاراضي ذات التربات الملحية الرطبة الواقعة على مناسيب تتراوح بين مستوى سطح البحر عند حواشيها الخارجية وبين بضعة أمتار فوق ماء البحر عند حوافها البرية الداخلية ، هذه المناسيب مأخوذة من واقع معظم السباخ القطرية ، ويمكن ان تكون أدنى او أعلى من ذلك قليلا في المناطق الاخرى ، وكثيرا ما تغشى المياه العالية في المد مساحات مختلفة من هذه السباخ ، لتعود فتنحسر عنها وقت الجزر .

وتفسير نشأة هذه المسطحات الطينية الملحية يمكن ان يعزى لفعل الامواج في هدم صخور السواحل أزمانا تمكنت خلالها من نحت أرصفة تسوية كانت تهبط تكتونيا باستمرار عمليات القطع والتسوية ، وتقدم البحر بالتدريج ، حتى صارت مناطق نائية من اليابس في متناول أمواجه ، ليس أدل على ذلك من ان سبخة مطي في ابوظبي تتوغل الان في اليابس مسافة تزيد على المائة كيلومتر ، وفي الوقت نفسه ، توغلت مياه خليج زكريت أو دوحة الحسين بقطر حتى لاطمت الامواج قواعد الموائد الصحراوية بدخان ، ومن ثم كانت سبخة دخان الحالية امتدادا لمياه هذين الخليجين اللذين فصلا جزئيا بين محدب دخان في الغرب والطية القوسية الالطف لشبه جزيرة قطر في الشرق ، بل ان مجموعة السباخ المنتشرة في جنوب شبه الجزيرة

ابتداء من سبخة سلوى فالخفوس فخور العديد كانت كلها تغطيهـــا مياه بحرية ضحلة حتى عهد قريب ·

تلا ذلك او في اثنائه نشاط عوامل الارساب البري والبحري فتكدست كميات كبيرة من الرمال ، غطت معظم أرصفة التسوية هذه ، ثم شرع اليابس في النهوض تدريجيا من تحت سطح الماء ، فظهرت السباخ أرضا يابسة في العصر الجيولوجي الحديث ، ووصلت المجموعة الجنوبية منها في قطـر اليابس السعودي بالجزيرة فصارت شبه جزيرة على نحو ما هي عليه الان· وتشتمل معظم سباخ الخليج على رواسب بحرية ، بها مستحجرات مع نسب من الطين الناعم ويمكن التعرف على هذه الرواسب من بعض أكـــوام متناثرة تعلو قليلا فوق أسطح السباخ وعلى حوافها ، وهذا دليل قاطع على غمر البحر لهذه الجهات حتى عهد قريب ، ويعتقد بأن بعضها كان مستنقعات ساحلية انعزلت عن البحر بألسنة من الرمال الهوائية او الرواسب الرملية البحرية او كلاهما ، فجفت وصارت ارضا يابسة ولكنها موحلة ، هكـــذا تعاونت العمليات التكتونية من هبوط ثم رفع ، مع عمليات النحت البحري والارساب البري على اظهار السباخ الساحلية بصورتها الراهنة ·

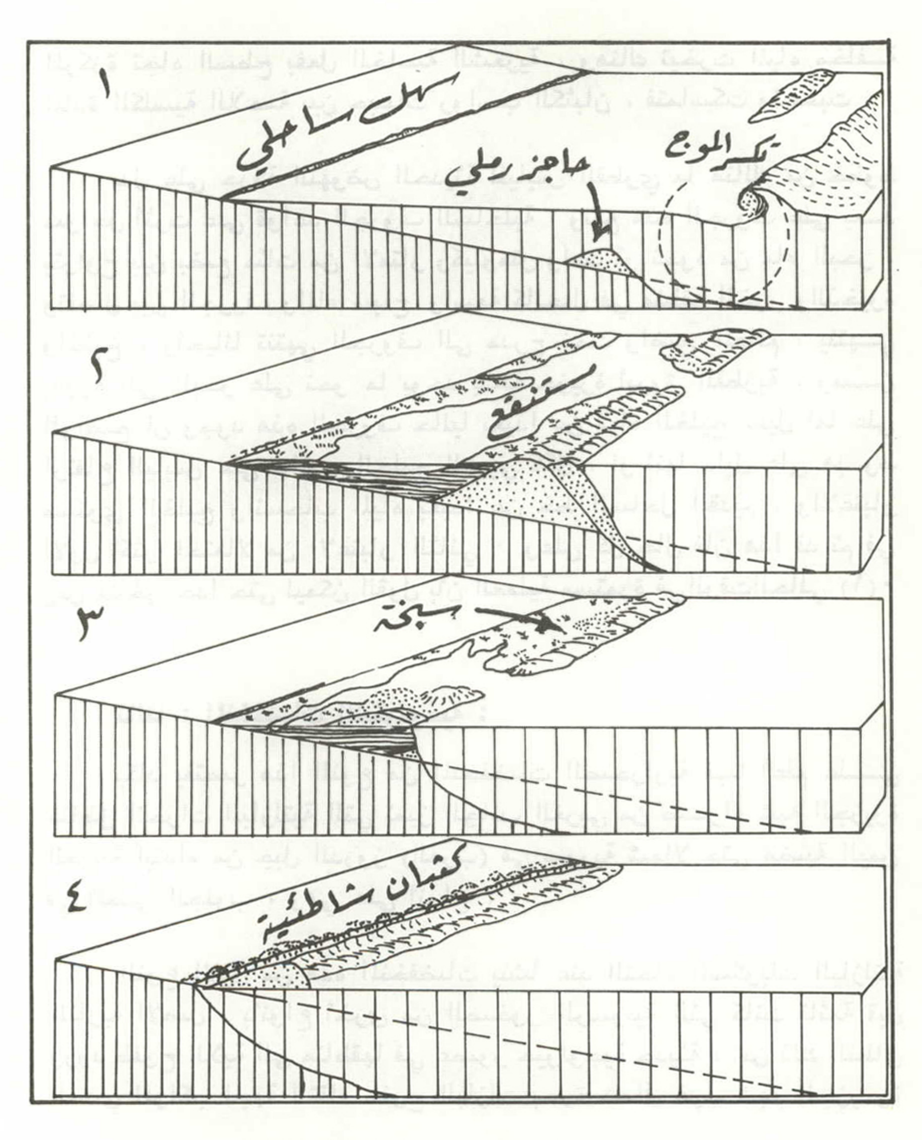
أما المستنقعات الساحلية فهي في الغالب نتيجة عملية ارساب رملـي قامت بها التيارات البحرية ، وتولتها الامواج مشيدة منها ألسنة وحواجـز على مسافات متفاوتة من الساحل ، فحالت بين مياه البحر المفتوحـــة أو الخليج وبين عدد من المسطحات المائية الساحلية الطولية فتكونت البحيرات أو المستنقعات التي يبقى اغلبها على صلة بالبحر من خلال فتحات ضيقـة تقتحمها مياه المد ، ومن الملاحظ ان الحواجز الرملية قليلة الارتفاع والاتساع في المعتاد ، ولذلك فكثيرا ما تقطعها أمواج الانواء ، وتحولها الى صفوف من الجزر تمتد طوليا بموازاة خط الساحل ، كالحال أمام جهات متفرقة من الساحل الظبياني ، حيث يعتقد بوجود تيار مائي هنا يتحرك من الجنـوب الغربي صوب الشمال الشرقي ، حاملا الرواسب الرملية التي تدفعهـــا الرياح من البر ، أو التي تلتقطها الامواج من الشاطىء ، موزعا اياهـــا على طول مساره ، فتستقر بالقاع · ويأتي دور الموج في البناء بعد ذلك بأن ينحت تلك المواد فضلا عن الرمال البحرية من القاع في منطقة تكسره ، ويراكمها تجاه البر ، وباستمرار هذه العملية يصل ارتفاع الحاجز سطـح الماء ، وفي فترات العواصف والانواء ، تطرح المواد المنحوتة من القـــاع فوق أسطح الحواجز ، فتبرز فوق مستوى المياه ، هذا هو التفسير الدارج

لنشأة الحواجز والالسنة الرملية في الجهات الساحلية الضحلة القليلة الانحدار ، التي تميز معظم سواحل الخليج على جانبيه :

ولكن يبدو ان السبب الاكثر احتمالا لظهور هذه الحواجز الرملية فوق ماء البحر ، هو أنها تتحرك بفعل الموج والرياح المقبلة من البحر تجاه البر ، فتدخل باستمرار هذا الدفع الى مناطق اقل عمقا من الجهات التي نشأت بها ، وبتوالي هذه الهجرة صوب الشاطيء تبرز أعالي الحواجز اكثر فأكثر فوق مستوى الماء ، الى ان تعلو عنه حتى في حالات المد الربيعي ، واذا استمرت الاوضاع على هذا النحو ، ضاقت الشقة المائية بين الحاجز واليابس ، فتنشأ المستنقعات التي تظل تقتضب مسطحاتها الى ان ينتهي الامر باختفائها والتصاق الحاجز الرملي مباشرة بالبر (شكل ١٠)، وتنشأ لذلك سلاسل من الكثبان الساحلية ذات رمال بحرية مكونة من كسر المحار والقواقع الصغيرة ، مع نسب قليلة من حبيبات الكوارتز اي الرمال البرية التي ذرتها الرياح الخارجة من اليابس في بعض الاحيان ، فاستقرت بالمياه الشاطئية الضحلة .

ولا يستبعد ان تكون صخور الحجر الجيري البطروخي بمحاذاة معظم السواحل القطرية ، والحجر الجيري البطروخي المشابه بساحل مريوط المصري ، قد نشأت حواجز بعيدة عن الشاطيء ، ثم تحركت عبر المياه الضحلة حتى ركبت البر ، ونستنتج من هذا ان عمليات تسوية الرصيف البحري الذي يكون السباخ حاليا قد تمت خلال مراحل بناء هذه الكثبان ، بمعنى أنه كان هناك نحت بالقاع البحري تحت المياه البعيدة عن الشاطيء نسبيا ، وبناء لحواجز رملية بحرية الاصل في غالبيتها ، تقاطرت نحو البر فواكبته ، أن صح هذا القول فان نحت الارصفة البحرية يتزامن جيولوجيا مع تكون الكثبان البطروخية وشبه البطروخية ، التي دلت المستحجرات بها على أنها لا تنتمي لابعد من الحقب الرباعي ، ومن ثم يكون نهوض أرصفة التسوية وظهورها كسباخ قد أتى في العصر الجيولوجي الحديث على نحو ما ذكرنا .

أما بخصوص تصلب رمال هذه الكثبان وتحجرها بعد بلوغها البر ، فيحتمل ان يكون هذا قد تأتى بفعل مياه الامطار المشتملة على ثاني أكسيد الكربون واذابتها لكربونات الكالسيوم اثناء تسربها في مسام الرواسب ، ثم اعادة ترسيب الكربونات كمادة لاحمة في المسام عند عودة المحاليل



شكل ١٠ : نشأة الغياض الساحلية والكثبان الشاطئية (عن لوبك)

المركزة تجاه السطح بفعل الخاصة الشعرية ، وهناك تبخرت المياه مخلفة المادة الكلسية اللاحمة بين حبيبات رواسب الكثبان ، فتماسكت وتصلبت ٠

يدل على حركة النهوض الحديثة لليابس القطري ما هنالك من خطوط سواحل أثرت على قواعد الجروف الساحلية ، وتقع هذه الجروف على بعد يتراوح بين بضع مئات من الامتار وكيلومتر واحد أو نحوه من ماء البحر ، وتفصل بين الجروف والماء سباخ واسعة كالحال في منطقة الخور والذخيرة والمطبخ ، وأحيانا تنتهي الجروف الى مدرج نحت واضح المعالم ، ينتهي بدوره الى البحر على نحو ما يوجد بشبه جزيرة أبروق القطرية ، ومن الواضح ان وجود هذه الجروف حاليا بعيدا عن مياه الخليج دليل اما على ارتفاع اليابس على جانبي الخليج العربي ككل ، أو أنها دليل على هبوط مستوى الخليج وانسحاب المياه بعيدا عن خط الساحل القديم ، والاعتبار الاول أكثر احتمالا من الاعتبار الثاني ٠ وعلى كل حال فان هذا قد تم في زمن متأخر جدا حتى ليمكن القول بأن العملية مستمرة في الوقت الحالي (١)٠

ثالثا : المنخفضات الليثولوجية :

يكاد يقتصر هذا النوع من المنخفضات الصحراوية فيما أعلم على مناطق الحرات البازلتية التي تميز الجانب الغربي من صحراء شبه الجزيرة العربية ابتداء من جبل الدروز (العرب) في سورية شمالا حتى هضبة اليمن في أقصى الجنوب ، وهي على أنواع :

النوع الاول من هذه المنخفضات ينشأ عند التحام المسكوبات البازلتية النارية الاصل ، بأنواع أخرى من الصخور الرسوبية التي كانت قائمة قبل ورود طفوح اللابة الى مناطقها في عصور جيولوجية حديثة ، من ذلك النطاق الحدي المواكب لجهة التقاء طفوح البازلت بحرة شمال غرب شبه الجزيرة

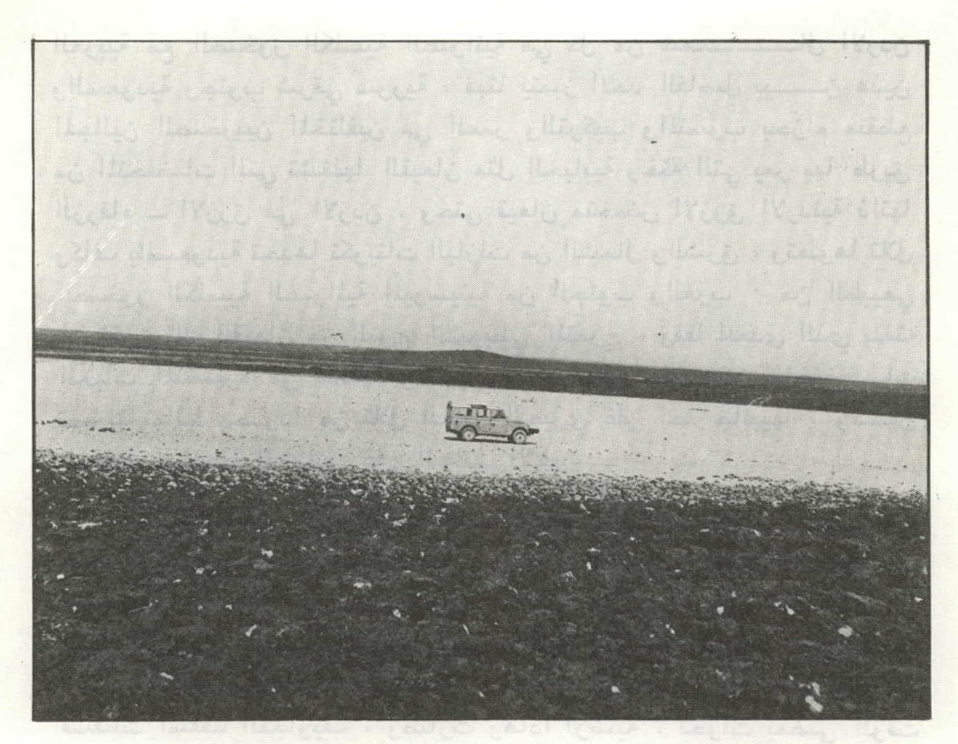
---

(١) ذكر لي بعض المسنين من أهالي قريتي الخور والذخيرة في قطر أنهم يذكرون بأن مياه البحر كانت في الماضي تطغى تماما على أراضي السباخ بمنطقتهم وأن الامواج كانت تلاطم جروف الساحل على حد وعيهم ، أما الان فالسباخ أرض جافة تجوبها السيارات ٠

العربية مع الصخور الكلسية الصوانية في كل من شمـــال الاردن والسعودية وجنوب شرقي سورية ، فهنا يتميز الحد الفاصل بيـــن هذين المجالين الصخريين المختلفين في العمر والتركيب والمنسوب بحزام متقطع من المنخفضات التي تشغلها القيعان مثل الحبابية وخنة التي يمر بها طريق الزرقاء ـ الازرق في الاردن ، وحتى قيعان منخفض الازرق الاردنية ذاتها وكاف بالسعودية تحدها تكوينات البازلت من الشمال والشرق ، وتعلوها تلال الصخور الكلسية الصوانية الميوسينية من الجنوب والغرب . من الطبيعي ان تكون تلك القيعان من النوع الشريطي المتعرج ، وفقا للمدى الذي بلغته اللابات المنصهرة في تدفقها وانسيابها ، وتتلقى مثل هذه المنخفضـات تصريفا مائيا محدودا من تلال الحجر الجيري على احد جانبيها ، ومـن السهول الطفحية البازلتية على الجانب الاخر .

النوع الثاني عبارة عن منخفضات داخل الحرات ذاتها ، تتـراوح اقطارها بين بضع مئات من الامتار وبضعة كيلومترات ، ولعل المنخفضـات الصغرى منها عبارة عن حفر انهيارية كونت مغارات وفجوات نجمت عـن احتباس الغازات في تضاعيف الطفوح المتدفقة اثناء الثوران ، وبعـد ان تبردت اللابات وتشققت ، تسربت من فلوقها عوامل الوهن من تجوية وتعرية، فسقطت اسقف التجاويف ، وصارت وهادا أرضية ، تحولت بمضي الوقت الى قيعان صغرى تشغلها مواد طينية ناعمة لاعماق ضئيلة .

أما القيعان الكبرى فتظهر بمناطق الصخور اللابية التماوجة ، نتيجة لعدم توزع المسكوبات البازلتية على السطح بالتساوي ، فظلت مساحاتمنها اقل امتلاء ، وبالتالي أدنى منسوبا مما حولها ، وقد غطت المواد الغبارية هذه البقاع الواطئة بطبقات طينية رقيقة لا يتجاوز سمكها المترين ، مشكلة قيعانا ذات تربات أقرب ما تكون الى رواسب الليس (شكل ١١) ، وفي نفس الوقت تبرز بقاع مجاورة كسدادات بركانية تعلو بضع عشرات الامتار فوق أسطح هذه القيعان ، ومن ان لاخر تشمخ مخاريط الرماد والفوهـات الحقيقية قرابة مائة متر عما يحيطها من سهول لابية متغضنة ، ومن خـلال مقاطع المحاجر بها ، تظهر مقومات هذه التلال واضحة للعين ، حيث تتراص طبقات الرماد البركاني وأحجار المقذوفات والجمر الخامد فوق بعضهـا البعض ، تتخللها المغاور والفجوات الناجمة عن احتباس الغازات والابخرة، وتدل سلامة أشكال تلك المخاريط على حداثتها المفرطة ، اذ لم تنل منهـا عوامل التجوية او التعرية المائية شيئا يذكر ، من هنا أتى اعتقادنا بأن



شكل ١١ : أحد القيعان الكبرى بالحرة العربية قرب بلدة طريف السعودية ٠

الرواسب التي تشغل القيعان بين تلك البروزات ذات أصل هوائي نتيجة لظروف الصحراء الحالية ٠

الخصائص الطبيعية لبطون المنخفضات

رغم اشتراك بطون المنخفضات الصحراوية بصفة عامة في خاصية الاستواء الشديد ، فقد أثبتت الدراسة التفصيلية لبعضها انها من أكثر الاسطح الصحراوية تنوعا في مظاهرها ولو على نطاق مجهري ، من هنا أتت المسميات العربية العديدة التي تكاد تضع أمامنا تصنيفا كاملا لارضيات وهاد الصحراء ، وتلك محاولة لتصنيف هذه المسطحات بناء على أبعادها وأشكالها وخصائصها الطبيعية واستعمالاتها ٠

١ ـ القيعان :

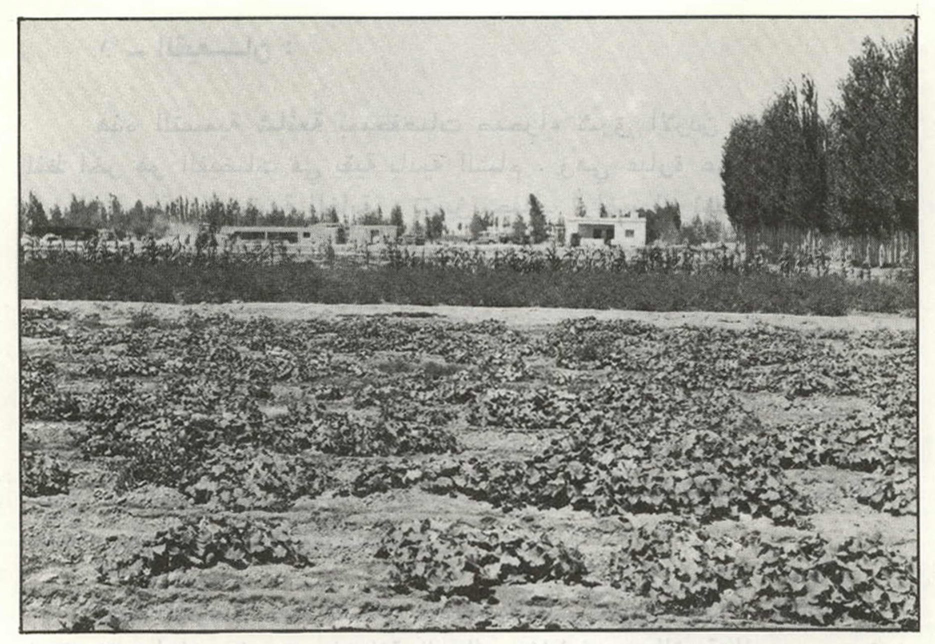
هذه التسمية شائعة بمنخفضات صحراء شرق الاردن ، يقابلها لفظ اخر هو الفيضات في بقية بادية الشام ، وهي عبارة عن مسطحات طينية واسعة ، مستوية للغاية ، تتميز بجفاف أراضيها وتشققها صيفا ، حيث ترى عارية كلية من اي اثر للنبات ، ولعل السبب في ذلك لا يعود الى ملوحة التربة ، بقدر ما هو عائد لقوامها ، وشدة تلاحم حبيباتها ، وضيق مسامها ، بشكل يجعل من المتعذر على النبات ان يضرب فيها بجذوره · غير انه عقب المطر الشتوي ، الذي يركد ماؤه عدة اسابيع في كل موسم ، تنمو طائفة محدودة من الحوليات الرهيفة ، ذات أزهار صغيرة مختلفة الالوان ، فيقبل عليها الرعاة ، ولكن حالما يجف الوحل ، تتشقق أرضية القاع ، فتتقطع جذور النبات ، وتنكشف لاشعة الشمس ، فتذوي بسرعة كما بدأت ، وتصبح هشيما تذروه الرياح ·

نسبة الملوحة بهذه القيعان متدنية بالقياس لغيرها (١) ، ولذلك فان استصلاح اراضيها يتم باضافة الرمال وخلطها مع التربة للعمق المرغوب ، ولا يتطلب الامر عمليات غسل مضنية ، خاصة اذا كانت الطبقات السفلى قابلة لتسريب المياه الزائدة الى الاعماق ، ومن الاساليب المتبعة للتغلب على الملوحة تكرار السقاية على فترات متقاربة قبل ان يجف سطح التربة تماما حتى لا تصعد المحاليل الملحية المركزة الى الحيز الذي يشتمل على جذور النبات فتقضي عليه ، اي ان السقي المتكرر فضلا عن الحاجة اليه في هذه البيئة الحارة الجافة ، فانه بمثابة احباط لامكانية نجاح الخاصة الشعرية في ايصال المحاليل الملحية القاتلة العائدة من الاعماق الى السطح او الزرع ·

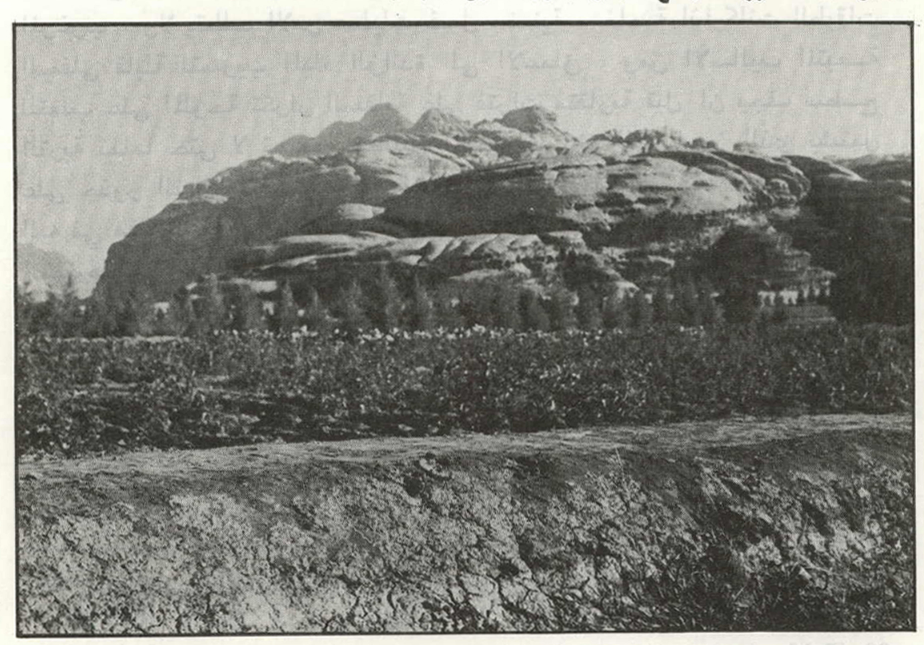
نجح الانتاج الزراعي ببعض المناطق الجافة حول العالم ، كصحراء جنوب شرق كاليفورنيا حيث عاصمة التمور في العالم الجديد مدينة انديو ، كما نجحت التجارب في مصر بوادي النطرون ، وفي الاردن زرعت مساحات من حوض الجفر وقاع الديسة (شكل ١٢) وقصر الحلابات ، وفي

---

(١) Beheiry, S. A., "Desert Landscapes in Southern Jordan," Factuly of Arts Jour., Univ. of Jordan, vol. 3, No. 1, 1972 p. 20, Table 1.



شكل ١٤ : الزراعة بقاع الجفر جنوب شرق الاردن



شكل ١٤ : الزراعة في قاع الديسة جنوب الاردن .

السعودية دومة الجندل وسكاكة (شكل ١٣) ، ولكن مشاكل الملوحة في كل هذه الجهات التي تشتمل نماذج من ثلاث قارات تفاقمت لدرجة كبيرة ، أما لشدة تماسك التربة ، وبالتالي رداءة الصرف (البذل) ، او لاستخدام مياه ابار تزيد فيها نسبة الملوحة كثيرا عن ثمانمائة جزء في المليون ، ومن ثم يصبح تطبيق نظام الري الدائم بمثابة عملية تركيز مستمر للملوحة في التربة . ومن الطريف ان نذكر بأنه خلال السنوات الاولى من الاستغلال الزراعي ، تغل هذه التربات البكر بالقيعان محاصيل مدهشة ، غير ان الانتاجية تتدنى عاما بعد عام ، حتى يأتي وقت يصبح فيه الاقتصاد الزراعي حدي او دون ذلك ، عندئذ تهجر الارض ، وما لم يكن المستثمر قد حصل على عائد يزيد على النفقات الرأسمالية التي وظفها ، لحقت به خسارة مؤكدة ، ولا شك أن الوسائل الوقائية المعروفة كانشاء شبكات المصارف المكشوفة او المغطاة ، والري بطرق اخرى غير الغمر ، ثم زراعة نباتات تستهلك قدرا من الاملاح كالفصة (البرسيم الحجازي ـ الالفاالفا) كلها وسائل تطيل اجل فترة الاستغلال سنوات فحسب .



شكل ١٣ : بساتين النخيل في سكاكة بالسعودية

وفي منطقة الجوف وسكاكة بالسعودية ، قضت الاملاح والمياه الزائدة على أشجار النخيل المعمرة ، وهي من بين النباتات التي تحتمل قدرا عاليا نسبيا من الملوحة ، ومنذ سنوات كان المسؤولون يبحثون مشروعا لنقل المياه بأنابيب من الواحة الى مناطق جديدة بعيدة لم تتملح بعد لاستغلالهـــا في الزراعة ، ريثما تتملح بدورها لتنقل المياه الى مناطق اخرى وهكذا (١) ٠ أليس هذا الاسلوب المقترح مرادفا لما يعرف في الجغرافيا بالزراعة البدائية المتنقلة التي مارسها الاهالي لاجيال طويلة في أدغال وغابات المناطق المدارية الرطبة ؟ فلو كان الجدب بتدهور خصوبة اللاتريت سريعا هو الباعث على هذا الاسلوب بالجهات المدارية ذات التربات المغسولة ، فالعكس صحيح اذ ان تركز المواد القابلة للذوبان من الاملاح هو الباعث على الجدب والسعي للتنقل بأراضي قيعان الصحراء ٠

٢ ـ السبـــــاخ :

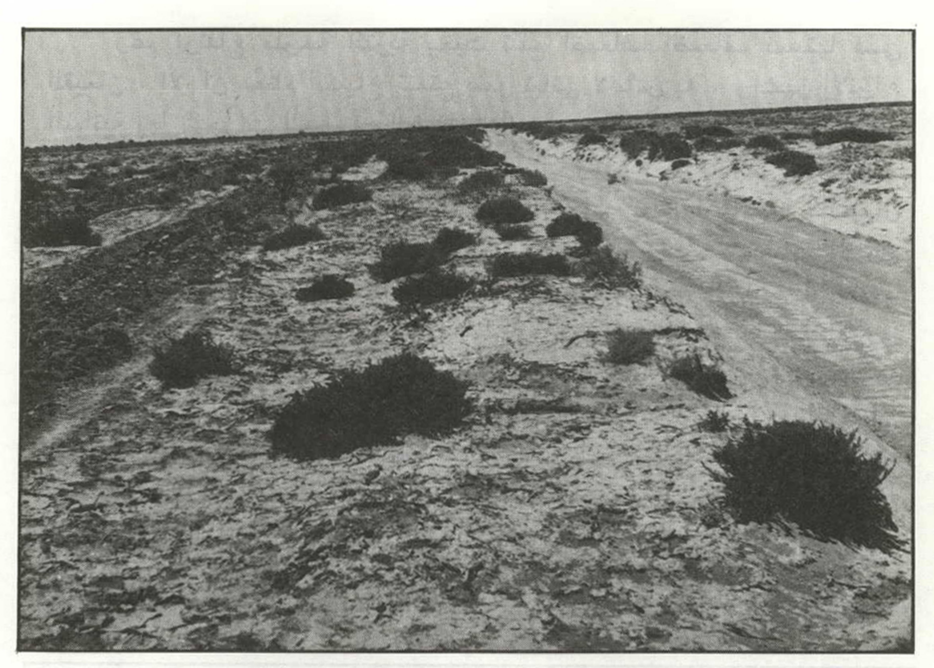
وهي مسطحات طينية واسعة أيضا ، ولكنها رطبة موحلة على مدار السنة حتى في اجف الشهور ، ولذلك أسباب عديدة ، أهمها أن جميع السباخ بلا استثناء أراض ملحية ، تتركز بها رواسب الصوديوم وأشيعهـــا ملح الطعام ، وكبريتات الكالسيوم اي الجبس ، والكالسيت أي كربونـــات الكالسيوم ، وهي جميعا املاح متميئة أي تمتص الرطوبة من الهواء ومما تحتها من تربة وتحتفظ بها ٠ ويؤدي تبلور هذه الاملاح بالطبقة السطحية من التربة الى انتفاخها بحيث تخضع الى اسفل تحت وقع الاقدام ، بل ان سبخة حظوظاء ـ وهي أكبر سباخ وادي السرحان بشمال غرب السعـودية ومساحتها مئتا كيلومتر مربع تـدور حولها أساطير تذكر بأن قلبها الموحل يبتلع اي كائن حي يقربه ، حتى الابل تغوص فيها الى ان تتلاشى ، وتدرك وحوش البر بفطرتها هذه الخاصية المخيفة ، فتتحاشى الدخـــول الـــى مزالقها (٢) ٠

السبب الثاني لرطوبة أسطح السباخ هو وفرة ايرادها من الميـــــاه الجوفية بالنسبة للسباخ الداخلية ، ففي بعض الاحيان تكون أسطحها من

---

(١) من حديث لي مع سمو الامير عبد الرحمن السديري أمير منطقة سكاكة ١٩٧٠ ٠

(٢) بحيري : مورفولوجية شمال شبه الجزيرة العربية ، مصدر سابق ، ١٩٧٤ ، صفحة ١٨ ٠



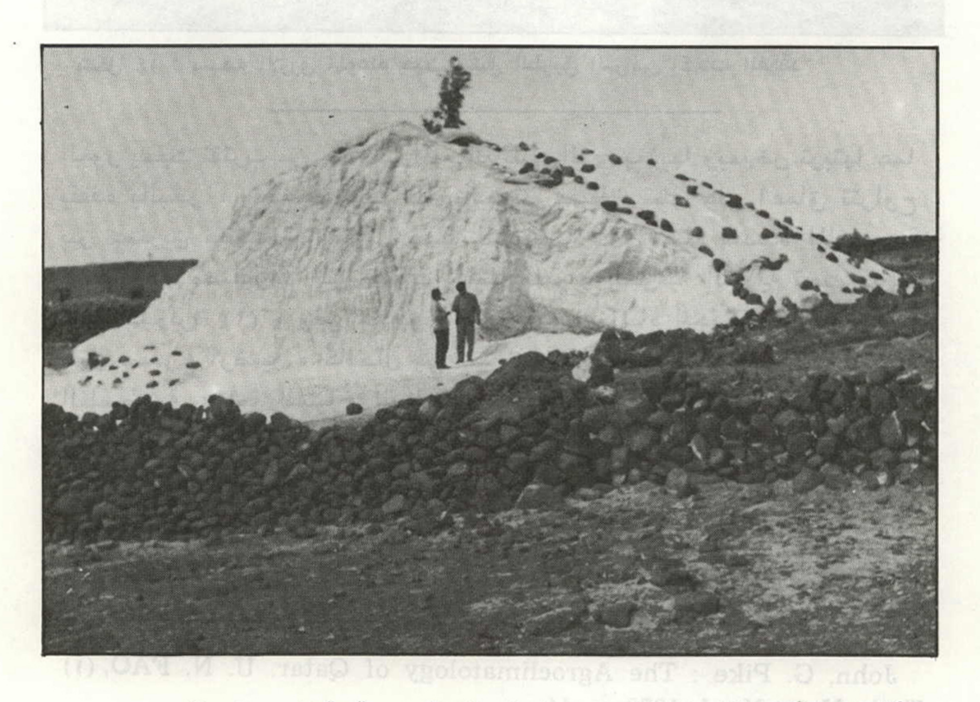
شكل ١٤ : سبخة الازرق الموحلة حيث يشق الطريق الترابي أكمات الغرقد

الغور بحيث تقترب من منسوب الماء الباطني الذي يغذيها ويعوض تربتها عما يفقده بالبخر ، ويقع منسوب الماء الجوفي بسباخ قطر على أعماق تتراوح بين عشرين سنتيمترا ومترين تحت السطح ، وهي مياه شديدة الملوحة يرجع أحد مصادرها الى طبقات حاملة للمياه الجوفية القارية تحت سطح شبه انجزيرة (١) ، وفي مناطق اخرى تنبجس المياه الجوفية كرشوح على طول صدوع أرضية ، كالحال في سباخ وادي عربة بالاراضي الاردنية الفلسطينية . أما السباخ الساحلية ، فتتسرب اليها مياه البحر عبر الرواسب من الشواطىء القريبة ، كذلك تغذي مياه المد العالي أراضي هذه السباخ بمصدر مستديم يعوض ما تفقده بالبخر ، الذي يسبب تراكم قصرات من ملح الطعام يبلغ سمكها في بعض المواضع ما بين بضعة سنتيمترات وأكثر من نصف المتر ، فضلا عن المتبخرات الاخرى من الجبس والكالسيت .

---

(١) John, G. Pike : The Agroclimatology of Qatar. U. N. FAO, Tech. Note, No. 1, 1978, p. 44.

رغم ارتفاع ملوحة التربة بحيث تبلغ اضعاف اضعاف نسبتها في القيعان ، الا ان معظم السباخ تتمتع بنمو نباتي لا بأس به ، واشهر الانواع النباتية بها شجرات العجرم والطرفاء والعوسج والغرقد (شكل ١٤) ، ومع ذلك فهي أراض مستبعدة كلية من اية امكانات زراعية حاليا وفي المستقبل ، ويقتصر الاستثمار على بعض بقاعها في استخراج ملح الطعام ، كالحال بمنطقة كاف وقريات الملح بشمال غرب السعودية ، وملاحات الازرق الاردنية (شكل ١٥) ، ويتم هذا بتحويل المياه المالحة من الينابيع او جوف الارض الى احواض تجفيف يترسب الملح بأرضياتها ، وفي سباخ الازرق الاردنية يوجد ماء اجاج على عمق مترين او ثلاثة من السطح ، فيرفعه الاهالي بمضخات الية صغيرة من أبار ضحلة حفروها باليد ، ليطلقوه في أحواض تبخير واسعة في الصيف حتى يجف الماء مخلفا ملح الطعام ، فيجمع ويسوق معظمه في الاردن ، ويصدر قسم منه أحيانا الى سورية ، وهكذا يمكن القول بأن بعض السباخ أو أجزاء منها ملاحات حقيقية ٠



شكل ١٥ : اكوام الملح المستخرج من ملاحات الازرق عند قرية الدروز في الاردن

٣ ـ الروضات والخبارى :

تختلف هذه الاشكال عن المنخفضات السابقة في عدة أمور ، أهمها مساحاتها المحدودة ، واشكالها المستديرة او القريبة من ذلك ، فضلا عن ان ترباتها تشتمل في الغالب على نسب لا بأس بها من الرمال التي تحسن خاصة المسامية ، وتسمح بالتهوية وامتداد جذور النبات ، ومن ثم كانت أراضيها معاقل لنمو أدغال من اشجار السدر أو العرين وشجيرات العوسج والسمر او السنط ، بالاضافة الى العديد من الحوليات التي تزدهر بنهاية فصل الشتاء ، ولذلك يؤمها الرعاة بقطعانهم :

أينما توافرت المياه أمكن زراعة بعض أراضي الروضات ، ولكن للتربة هنا مشاكلها أيضا ، ففضلا عن الملوحة ، تعمل النسبة العالية من المواد الكلسية بجماد الحجر الجيري أو الرمال ذات الاصل البحري على سرعة ملوحة التربة ، وأكثر من ذلك تتكون على السطح او تحته مباشرة قصرة كلسية صلبة كتيمة ، تؤثر على انبات البذور وانتشار الجذور ، ونتيجة لارتفاع المحتوى المطلق من الكالسيوم ، فان ذلك يكون على حساب نقص عناصر غذائية اخرى كالنيتروجين والبوتاسيوم والفسفور . أما الخبرات والضايات الكائنة في صخور الحجر الرملي فتعاني من مشاكل ارتفاع المقنن المائي لخشونة قوام التربة ، والفقر المطلق في محتواها من مادة الدبال العضوية .

ولعل الماء هو العنصر الحرج الذي يحد من امكانية الزراعة هنا ، فالمياه الجوفية العذبة في كثير من المواضع تطفو فوق خزانات من مياه مالحة كالحال في قطر ، أو توجد تحت طبقات حاوية لمياه مالحة كالحال في الازرق بالاردن ، فاذا ما زاد مقدار السحب عن الايراد ، تسللت المياه المالحة الى الابار وأتلفتها ، ومن المؤكد ان مياه الامطار الحالية لقلتها لا تعوض الخزان الجوفي عن كل ما يسحب منه ، ومن ثم يعتقد البعض بأن المخزون المائي تحت تلك البقاع هو حصيلة عصور جيولوجية مطيرة غابرة في المقام الاول ، واستخراجه الان يعد من قبيل عمليات التعدين ، التي تستنزف ما لا يعوض الا بالنزر اليسير ، ودليل ذلك تناقص ادرار الابار تدريجيا على قلته في صحراء مصر الغربية وقطر وجنوب كاليفورنيا و و الخ ...

أمر اخر يتعلق بتشتت الرقاع الزراعية في الروضات على مساحات قزمية متباعدة مما يصعب معه القيام بمشروعات كبرى ، تستخدم فيها الوسائل الالية الحديثة ، والتقنية المتطورة ، وكمثال على ذلك لا تشكل ترب الرياض سوى ٤ر٢ ٪ من اجمالي مساحة قطر ، ولعل الاوضاع في الكويت والسعودية ليست افضل من ذلك بكثير ، وتفصل بين الروضات مسافات طويلة عبر أراض صحراوية حجرية عديمة النفع ، وكان لا بد من رصف شبكة من الطرق لاستغلال هذه الرقاع المتباعدة ٠

٤ ـ مسطحات النبك :

الاصل في النبك لغويا هو روابي الطين (١) ، وتجمعات تلك الروابي ظاهرة شائعة ببعض المسطحات الطينية الصحراوية بحيث تشمل بعضها بكامل مساحاتها كالحال حول قرية طبرجل السعودية ، وما بين قريات الملح وكاف ، ولدينا في قطر بعض أمثلة أراضي النبك عبر مسطح طيني بين الموائد الصحراوية على مسيرة بضعة كيلومترات شمال قرية زكريت ، كما ان للبنك نصيبا ليس بالقليل من أراضي معظم قيعان الصحارى العربية الاسيوية ، ومن ثم شاع لفظ النبك في كثير من مسميات الاماكن ابتداء من غرب سورية مرورا بشمال غربي السعودية حتى شرقيها القصي حيث موقع يسمى النباك واخر خشم النباك على مسيرة خمسين كيلومترا جنوب مخفر سلوى القطري ٠

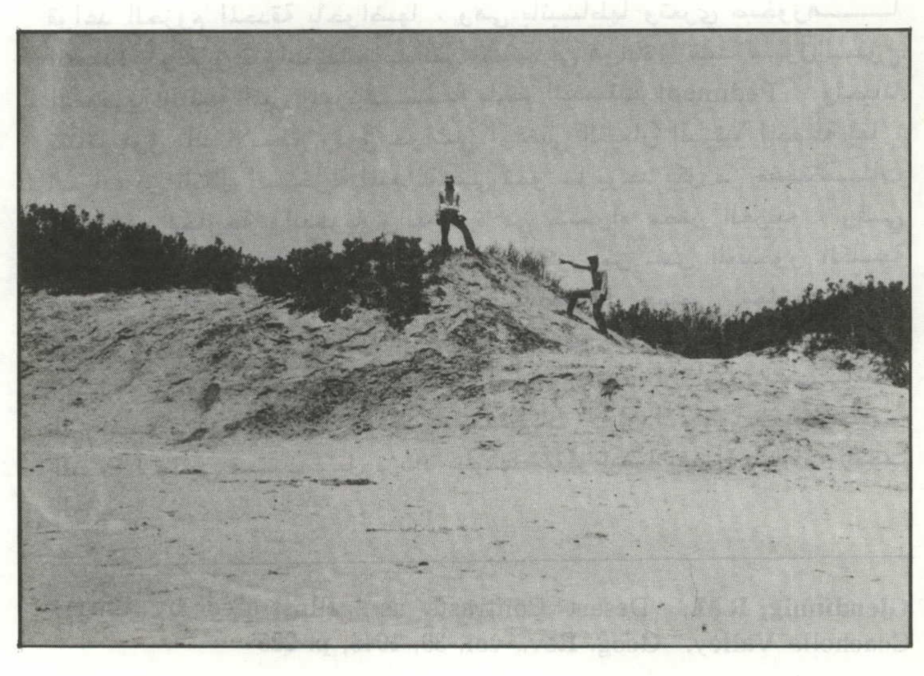
وأكبر ما شاهدت من نباك كان عدة سلاسل ممتدة فوق قيعان الطين بالازرق (شكل ١٦) ، وتتألف تجمعتها من مخاريط وعرة الجوانب تعلو أحيانا اكثر من ثلاثة أمتار تتوجها أشجار الاثل ، وقد تجمعت تلك الكومات من تراب ناعم للغاية ، وضعه الريح حول الاشجار وثبتته الرطوبة ، كما يتجمع التراب أيضا حول شجيرات الغضا ، ويظل يتكدس فتعلو الشجيرات مؤقتا ولكنها تطمر في النهاية ونظرا لرطوبة التراب بفضل محتواه من بلورات الجبس والملح وتميؤها ، فان مواد المخاريط تتماسك وتتصلب وتتحول الى صخر قاس ، وتبدو طبقاته الكاذبة لامعة تحت الشمس بفضل غلبة محتواه من بلورات الجبس وملح الطعام ، اذا ما أزيل الغبار عن أحد جوانب هذه التلال ٠

---

(١) بحيري ، المعالم المورفولوجية ٠٠ مصدر سابق ، ١٩٧٤ ، صفحة ١٢ ٠

أكثر شيوعا من تلك الروابي العملاقة التي يصح ان نطلق عليها التلال النباتيـــــة Phytomounds هناك نباك صخري ، عبارة عن كومـــات متواضعة من الطين تصيدتها وجمعتها أنواع شتى من الشجيرات الصحراوية الصغيرة على حواشي القيعان والسباخ الكبرى ، ولها أيضا وجود كـث في بطون مهابط بعض الاودية الصحراوية الكبرى عند انفراج جوانبهـا واتساع بطونها وهي تدخل القيعان والفيضات ، وتعرف لدى بدو شرقـي الاردن باسم «المرابي» ومفردها «مرب» ، نظرا لغناها غير العادي بالكساء الخضري ، والامثلـة عليها من الكثرة بحيث تفوق الحصر ، وتضرس هذه الكومات على صغرها الاسطح التي تكثر فوقها بشكل يجعل السفـر عبرها بالسيارة ضربا من العذاب ، رغم أن احجامها لا تزيد على كسر من المتر المكعب من المواد الطينية المشبعة بالاملاح ، ولا تعلو اكثر من بضـع عشرات من السنتيمترات ٠

ويصادف النبك أيضا في الصحارى الحوضية من الولايات المتحـدة



شكل ١٦ : النبك بالازرق ٠

الامريكية حيث اطلق عليهـــا احد البـــاحثين (١) لفظ Knob dunes ، ولكن محتوى هذا النوع من الرمال اكثر من الطين ، ومن الشجيرات التـي تتصيده وتثبته شجرة الكريوزوت Creosote والسلـــم والافيدرا فـي صحراء جنوب غرب كاليفورنيا (٢) ، وعلى حواف معظم القيعان الصحراوية بالاردن خاصة في وادي عربة (شكل ١٧) وقيعان حسمى الرملية الممتـدة من جنوب شرقي الاردن داخل الاراضي السعودية تظهر النباك الرمليـة حول شجيرات الغضا والغرقد والعجرم ، ولها نظير في بعض روضـات قطر وأحسن أمثلتها بالهملة وبعض البقاع فيما بين النقيان ، وفي سورية تتوزع هذه النباك على مشارف الاحواض البينية في بادية الشام كالـدوة والناصرية وغيرهمـا ٠

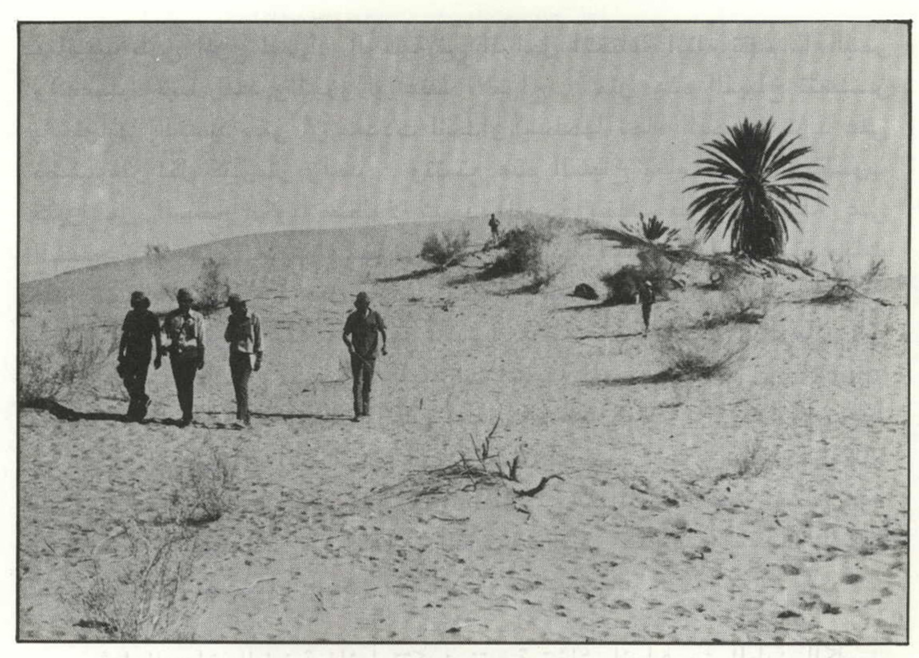
٥ ـ المسطحات الصخرية :

تطوق بعض القيعان الطينية مسطحات صخرية صلدة مستوية ، عارية من الرواسب ، تصعد بميل غير محسوس من أراضي السباخ والقيعان الـى قواعد الحزوم المحدقة بأحواضها ، وهي بانبساطها وتعري صخورهـا الصلدة ، وتعرق قنوات الشعاب التي تشقها في هوادة ، تشبه سهول السفوح الصخرية القليلة الميل المعروفـة باسم البديمنت Pediment ، وأحيانا تتناثر فوق تلك الاسطح وفوق حواشي أراضي القيعان الطينية المتصلة بها ، أسراب من التلال الصخرية المنعزلة على نحو ما يوجد بكل من منخفضـات الواحات الخارجة والبحرية والفرافرة في صحراء مصر الغربية ، وفـي قيعان شرق الاردن لوحظ أن هذه التلال تتكون من نفس الصخور الكلسية للحماد أو الحجر الرملي على جوانب منخفضات حسمى، مما ينبىء عن أصلها كمخلفات نحت طمرتها الرواسب الفيضية التي شغلت المنخفضات في وقت ما ، ثم بعثت مـن جديد Exhumed بعد ان ازيلت عنهـا تلك الرواسب ، ويعني هذا ان بعض المنخفضات لا تزداد اتساعا بواسطـة النحت الجانبي فحسب ، بل تزداد بطونها عمقا ايضا بفضل عمليات النحت الرأسي ٠

---

(١) Glendinnig, R.M., "Desert Contrasts as Illustrated by the Coachella Valley." Geog. Rev., vol. 39, 1949, p. 225

(٢) بحيري : مصدر سابق ، ١٩٦٧ ، ص ٣٤ ـ ٣٧ ٠



شكل ١٧ : تلال الرمال من نباك تدفن أشجار النخيل البري في وادي عربة الاردني

٦ ـ الغياض والسباخ الساحلية :

تعرض هولم (١) لشرح بعض خصائص الغياض والسباخ الساحلية للخليج العربي بامتداد الساحل السعودي فصنفها الى صنفين : سباخ رملية حصوية مصدر موادها بري والرياح الخارجة من اليابس مبعثها ، ثم سباخ اخرى طينية برواسب من طين ناعم خاص .. ويمتلىء النوع الاول برمال هوائية في مناطق الخلجان التي تتخلل اليابس ، وتتعرض رواسب الرمال المجلوبة فيها للعرك والغربلة والتوزع على قيعان الخلجان بواسطة الامواج والتيارات البحرية ، ويمكن مشاهدة هذه العملية اليوم جنوبي الظهران في دوحة ظلوم خاصة في الاوقات المائجة ، وكثير من هذه السباخ تحززها خطوط قوسية متوازية من حفات رملية متعرجة تحدد

---

(١) Holm, D. A., "Desert Geomorphology in the Arabian Peninusla, Science, vol. 132, 1960, p. 1378.

مناسيب طرح الموج للمواد الرملية في المراحل المختلفة اثناء تقدم ماءالبحر وانحساره تبعا للمد والجزر أو عنف الامواج · مثل هذه السباخ تتميز باستوائها الشديد حتى أن معدلات انحدار أسطحها تجاه البحر لا تزيد على نصف متر لكل كيلومتر واحد · وتتمتع هذه السباخ بماء جوفي ، يقترب كثيرا من السطح مكونا محلولا شديد الملوحة يخلف بلورات كاملة على السطح ، أما في الصيف فينخفض مستوى مائها الباطني ما بين متر وثلث المتر تحت السطح ، ويعمل عودة المحلول الملحي المركز تجاه السطح بين مسام الرمال على تغليف حبيباتها بأغشية مائية ملحية فتتحول الرمال الى مواد زلقة وكأنها نوع من رمال الهيارات المخيفة المعروفة باسم quicksand وتكون أسطحها رهيفة وطاقتها على تحمل الضغط ضئيلة ، وربما كان هذا هو السبب في اختفاء الاحياء من انسان وحيوان ببعض بقاع سبخة حظوظاء السعودية تجاه طبرجل على نحو ما أسلفنا · وأحيانا تنشأ فوق اسطح هذه السباخ دروع متصلبة من الاملاح القاسية ، تبقى متماسكة شديدة البأس حتى تتسلل اليها مياه البحر فتتلاشى وتضيع هباء ·

أما السباخ الطينية فانها تتكون نتيجة تخلق انواع من الطين الكلسي العضوي من افرازات كائنات طحلبية Algae أو ما شابهها من الكائنات المجهرية العضوية الاخرى مما يعيش بكثرة في المياه الضحلة الراكدة بالخلجان ، وقد شاهد المؤلف هذه العملية في خليج طاروت ، وفي السبخة الساحلية قرب خور سانية ، هذا الوحل مزاجه لزج جدا ، وقوامه دقيق ، يهور تحت الضغط الخفيف ، وغالبا ما يغطي هذا الوحل الرهيف غشاء رملي لا يتجاوز سمكه المتر الواحد ، وهذا يجعل السير حتى بالمركبات الخفيفة فوق هذه الاسطح أمرا ممكنا ، لكن الخطورة تتجلى اذا ما بلل هذا الرمل بالماء ، عندئذ تغوص فيه المركبات حتى أجسامها · وفي فصل الجفاف عندما تتجفف أسطح هذا الطين الكلسي تتماسك مكوناته ، وترتاده السيارات بكثرة فينضغط ويتصلب حتى ليصبح كطريق عبد بالاسفلت ·

المراجع العربية

١ ـ صلاح الدين بحيري : جغرافية الصحارى العربية ، عمان ١٩٧٢ ·

٢ ـ صلاح الدين بحيري : جغرافية الاردن · عمان ١٩٧٣ ·

٣ ـ صلاح الدين بحيري : وجه قطر · مجلة دراسات ـ قسم العلوم الانسانية ، الجامعة الاردنية ، المجلد (١) العدد (٢) ، ١٩٧٤ ، صفحة ١٦ ـ ١٧ ·

٤ ـ محاضرة عامة للدكتور فاروق الباز بكلية التربية في جامعة قطر سنة ١٩٧٦ ·

٥ ـ محمد صفي الدين : مورفولوجية الاراضي المصرية · القاهرة ١٩٦٦ ، صفحة ٣٧١ ·

٦ ـ صلاح الدين بحيري : المعالم المورفولوجية لصحراء شمال شبه الجزيرة العربية · مجلة دراسات ـ قسم العلوم الانسانية ، الجامعة الاردنية ، المجلد (١) ، العدد ٢٢١ لسنة ٧٤ ـ ص ١٦ ـ ١٧ ·

المراجع الاجنبية

Ball, J., et al., Baharia Oasis, its Topography and Geology. Cairo, 1903.

Beheiry, S. A., "Geomorphology of the Western Deasert Margin between Sohag and Nag Hamadi," Bull. Soc. Geog., Egypte, t. 40, 1967.

———— "Sand Forms in the Coachella Valley, Southern California," Ann. Asoc. Amer. Geog., vol. 67, 1967.

———— "Desert Landscapes in Southern Jordan," Faculty of Arts Jour., Unv. of Jordan, vol. 3, No. 1, 1972.

Brown, G. F., "Geomorphology of Central Saudi Arabia," Rep. 21., Inst. Geol. Cong. Copenhagen, 1960.

Davis, W. M., "Geographical Cycle in an Arial Climate." Geographical Essays, Johnson, D. V., **ed.,** 1951.

Gilbert, G. K. "Lake Bonneville," U. S. Geol. Surv., Monograph 1, 1890.

Glendinnig, R.M., "Desert Contrasts as Illustrated by the Coachella Valley," Geog. Rev., vol. 39, 1949,

Gregory, J. W., The Rift Valley and Geology of East Africa. London, 1921.

Holm, D. A., "Desert Geomorphology in the Arabian Peninsula," Science, vol. 132, 1960.

John, G. P., The Agroclimatology of Qatar. U. N., FAO. Teach. Note No. 1, 1978.

Knetsch, G., et al, "Remarks on the Origin of the Egyptian Oasis Depressions," Bull. Soc. Geog. Egypte, t. 28, 1955.

Nagib, K. M. Geology of the Arabian Peninsula, Southwestern Iraq. U. S. Geol. Surv. Prof. Paper No. 560 G. Washington 1967.

Orni, E., et al., Geography of Israel. Jerusalem, 1966.

Quennell. A. M., "The Structural and Geomorphic Evolution of the Dead Sea Rift," Quart, Jour. Geol. Soc., London, vol. 114, 1959.

Rognon, P., "Climatic Influences on the African Hoggar during the Quaternary," Ann. Asoc. Amer. Geog., vol. 57, 1967.

Willis, B., "Dead Sea Problem : Rift Valley or Ramp Valley," Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 39, 1928.

صدر من هذه النشرة

١ ـ زراعة الواحة فى وسط وشرق شبه الجزيرة العربية

ترجمة الدكتور زين الدين عبد المقصود

٢ ـ اسس البحث الجمرفلوجي مع الاهتمام بالوسائل العلمية المناسبة للبيئة العربية

بقلم : الدكتور طه محمد جاد
الدكتور عبد الله الفنيم

٣ ـ توطين البدو في المملكة العربية السعودية (الهجر)

ترجمة : الدكتور عبد الاله ابو عياش

٤ ـ اثر التصحر كما تظهره الخرائط

ترجمة : الدكتور علي علي البنا

٥ ـ سكان ايران ، دراسة فى التغير الديموجرافي

ترجمة : الدكتور محمد عبد الرحمن الشرنوبي

٦ ـ القبائل والسياسة في شرقي شبه الجزيرة العربية

ترجمة : حسين علي اللبودي

٧ ـ سكان دولة الامارات العربية المتحدة

بقلم : الدكتورة امل يوسف العذبي الصباح

٨ ـ السياسات السكانية في افريقية

ترجمة : ا . د . محمد عبد الفني سعودي

٩ ـ اثر التجارة والرحلة في تطور المعرفة الجغرافية عند العرب

ا.د. محمد رشيد الفيل